CC No.

630

Jupiter

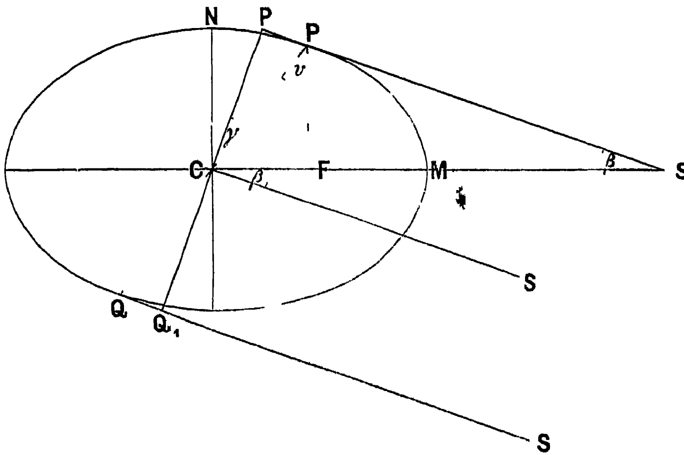
Als Fortsetzung der im ersten Hefte der Bothkamper Beobachtungen befindlichen Untersuchungen über die physische Beschaffenheit des Jupiter (pag. 87 ff.), soll hier eine Anzahl von Beobachtungen dieses Planeten gegeben werden, welche in den Jahren 1871, 1872 und 1873 auf der Bothkamper Sternwarte angestellt wurden. Einige dieser Beobachtungen datiren aus einer Zeit, in der die Atmosphäre über der hiesigen Gegend oft ruhig und sehr durchsichtig war, so dass die feinsten Details wahrgenommen und sichere Messungen ausgeführt werden konnten. Es war dies im Herbste des Jahres 1871 gewöhnlich zwischen 4 und 5 Uhr des Morgens. Die gerade zu dieser Zeit immer herrschende günstige Luft gab Veranlassung zu der Annahme, dass überhaupt die Morgenstunden zu derartigen Beobachtungen, bei denen es vor Allem auf eine ruhige Atmosphäre ankommt, besonders geeignet seien. Dies wurde jedoch vollständig durch die zur selbigen Tageszeit angestellten Beobachtungen im Herbste 1872, welche nur sehr selten zur Zufriedenheit ausfielen, widerlegt.

In Betreff der Anordnung der weiter unten folgenden Beobachtungsberichte sei erwähnt, dass sie im Allgemeinen dieselbe ist, wie im ersten Hefte, nur mit dem Unterschiede, dass die Entfernungen der Streifen noch in jovigraphische Breiten umgerechnet wurden. Hierzu war es nöthig zu untersuchen, in wie weit Messungen auf der Jupiterscheibe wegen der verschiedenen Projection und Beleuchtung des Ellipsoides durch die Sonne zu corrigiren sind, um die jovigraphischen Breiten von Punkten oder Streifen auf der Oberfläche des Planeten angeben zu können, die Resultate dieser Untersuchung werden der chronologischen Folge der einzelnen Beobachtungen vorangehen.

Um die Lage von Streifen auf der Jupiteroberfläche in jovigraphischen Breiten ausdrücken zu können, ist es nothwendig, die scheinbare Grösse der kleinen Axe des Jupiterellipsoides zu bestimmen. Direct messbar ist der Polardiameter der Planetenscheibe, wenn man die Fäden des Mikrometers parallel den Streifen führt. Es lag nun die Vermuthung nahe, dass dieser Polardiameter, trotz Phase und schräger Stellung der Jupiteraxe gegen die Ekliptik, an Grösse so wenig von der kleinen Axe des Ellipsoides verschieden sein würde, dass die Differenz für die vorliegenden Messungen zu vernachlässigen sei. In diesem Falle konnte die im ersten Hefte pag. 89 gegebene einfache Formel ohne Weiteres wieder verwendet werden. Um hier-

über zu entscheiden war es nothwendig den Einfluss der Beleuchtung von den Projectionsverhältnissen, wie sie sich dem Auge des Beobachters darstellen, zu trennen. Unter der Annahme, dass alle Theile des Planeten Licht ausstrahlen, würde sich der Jupiter als Ellipse projiciren, deren kleine Axe in einer durch die Rotationsaxe des Planeten und durch das Auge des Beobachters gehenden Ebene gelegen ist. Betrachtet man diese Ebene als Bildebene, so ist leicht nachzuweisen um wie viel sich die Grösse der kleinen Axe der Projections-Ellipse von der kleinen Axe des Ellipsoides, bei irgend einer Neigung der Letzteren gegen die Gesichtslinien zwischen Erde und Jupiter unterscheidet. Hierzu benutze ich beistehende Figur, für welche die Ebene des Papiers diejenige Ebene ist, welche die erwähnten beiden Axen enthält.

Fig. 17



$CN = b$ sei die halbe kleine Axe, $CM = a$ die halbe grosse Axe des Ellipsoides. $CP = r$ = halbe kleine Axe derjenigen Ellipse, welche durch die, das Ellipsoid tangirenden Gesichtslinien gebildet wird. $CP_1 = b_1$ = halbe kleine Axe der Projections-Ellipse, welche zu bestimmen ist. $CF = x$ und $FP = y$ seien die Coordinaten des Punktes P. Ferner werde bezeichnet $\angle CSP$ mit β, $\angle CPF$ mit v, $\angle PCP_1$ mit γ, QS, CS und PS deuten die nach der Erde gerichteten Gesichtslinien an. Es ist nun

$$\operatorname{tg} \beta = -\frac{b}{a} \cdot \frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}},$$

demnach $x = \pm \frac{a \operatorname{tg} \beta}{\sqrt{1 - e^2 + \operatorname{tg}^2 \beta}}$, wenn $1 - e^2 = \left(\frac{b}{a}\right)^2$ gesetzt wurde.

Combinirt man diese Gleichung mit der Mittelpunkts-Gleichung der Ellipse, so ergiebt sich

$$y = \pm \frac{a(1 - e^2)}{\sqrt{1 - e^2 + \operatorname{tg}^2 \beta}}.$$

Da nun $\operatorname{tg} v = \frac{x}{y}$, so ist

$$\operatorname{tg} v = \frac{\operatorname{tg} \beta}{1 - e^2} \text{ sonach } \cos v = \frac{1 - e^2}{\sqrt{(1 - e^2)^2 + \operatorname{tg}^2 \beta}}.$$

Ferner ist $\gamma = v - \beta$, $\operatorname{tg} \gamma = \operatorname{tg}(v - \beta) = \frac{e^2 \operatorname{tg} \beta}{1 - e^2 + \operatorname{tg}^2 \beta}$,

$$\text{also} \quad \cos \gamma = \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \beta - e^2}{\sqrt{(1 + \operatorname{tg}^2 \beta - e^2)^2 + e^4 \operatorname{tg}^2 \beta}}.$$

Das gesuchte b_1 ist aber gleich $r \cos \gamma = \frac{y}{\cos v} \cos \gamma$.

Werden hier die Werthe von y, cos v und cos γ eingesetzt, so resultirt

$$(1) \qquad b_1 = a \sqrt{\frac{\{(1-e^2)^2 + \operatorname{tg}^2\beta\}\{1 - e^2 + \operatorname{tg}^2\beta\}}{(1 - e^2 + \operatorname{tg}^2\beta)^2 + e^4 \operatorname{tg}^2\beta}}$$

Dieser Ausdruck contrastirt durch seine voluminose Gestalt wesentlich von der einfachen Formel, die BESSEL in seinen »Astronomischen Untersuchungen«, Band I pag 244, für dieselbe Grosse, zu der er auf einem ganz anderen Wege gelangt, aufgestellt hat Dies erklart sich zum Theil dadurch, dass er von vorn herein den Winkel γ unberucksichtigt lasst, denn er sagt pag 243 »Wenn man in die Formeln (4) fur x, y, z die Coordinaten von Punkten der Planetenoberflache setzt, welche durch Gesichtslinien beruhrt werden, so bestimmen diese Formeln Punkte der krummen Linie, welche die Projection des Spharoids des Planeten auf eine Ebene ist, welche senkrecht auf der die Mittelpunkte der Erde und des Planeten verbindenden geraden Linie steht«

Ein Blick auf obige Figur wird darthun dass dem nicht so ist Die Ebene, in welcher die durch Gesichtslinien erzeugte Ellipse liegt, wird um so schrager gegen diese Linien stehen, je starker das Ellipsoid abgeplattet ist Bei verhaltnissmassig geringen Abplattungen, wie sie bei Planeten vorkommen, wird der Winkel γ allerdings ein sehr kleiner, und sein Cosinus nahezu gleich 1 sein Welche Grossen der Formel (1) vernachlassigt werden mussen, wenn $\gamma = 0$ werden soll, erkennt man aus der Gleichung fur cos γ, wird in derselben $e^4 \operatorname{tg}^2\beta$ der Null gleich gesetzt, so entsteht cos $\gamma = 1$, also $\gamma = 0$ Da nun das Glied $e^4 \operatorname{tg}^2\beta$ in die Formel (1) unverandert ubergegangen ist, so wird eine Vernachlassigung desselben der Bedingung $\gamma = 0$ entsprechen Die Annaherungsformel, welche nach dieser Kurzung entsteht, hat folgende Gestalt

$$(2) \qquad b_1 = a \sqrt{\frac{(1-e^2)^2 + \operatorname{tg}^2\beta}{1 - e^2 + \operatorname{tg}^2\beta}}$$

Durch Verwandlung von Tangente in Cosinus und Reihenentwickelung ergiebt sich aus (2) die BESSEL'sche Formel $b_1 = a\sqrt{1 - e^2\cos^2\beta}$, sofern man die vierten und hoheren Potenzen von e unberucksichtigt lasst

Fur die Verhaltnisse beim Jupiter genugt ubrigens sowohl meine abgekurzte Formel (2), als die BESSEL'sche Formel vollkommen, die gering abweichenden Resultate, welche sich bei einem gerechneten Beispiel ergaben, sind folgende

BESSEL'sche Formel	$b_1 = a$	0.93724
Formel (1)	$b_1 = a$	0.93720
» (2)	$b_1 = a$	0.93730

Unter der Annahme, dass das Verhaltniss der Axen des Planeten $\frac{b}{a} = 0.937$ ist, und der scheinbare Polardurchmesser des Jupiter von der Erde aus gesehen 45″.000, der Winkel β aber 3.365 betragt (Verhaltnisse, wie sie 1869 Anfang October, stattgefunden haben), berechnet sich mit Hulfe der Formel (1) $2b_1$ zu 45″.009 Da nun zur Zeit der vorliegenden Beobachtungen dieser Winkel β durch die Nulllage hindurchgegangen ist, und uberhaupt 3° nicht erreicht hat, so kann bei Berechnung der jovigraphischen Breiten der Polardurchmesser der vollstandig erleuchteten Planetenscheibe gleich der kleinen Axe $2b$ des Ellipsoids gesetzt werden

Mit Rücksicht auf das Resultat obiger Berechnung lässt sich annehmen, dass auch der Einfluss der Phase an den Polen des Planeten ein äusserst geringer ist, ich habe denselben unbeachtet gelassen, da bei den vorliegenden Messungen so schwacher Objecte, wie die Streifen und Wolken des Jupiter sind, eine Sicherheit bis auf Hundertstel Bogensecunden nicht verbürgt werden kann.

Wenn nun auch die Schrägstellung der Rotationsaxe des Planeten gegen die Gesichtslinien ohne messbaren Einfluss auf die Bestimmung der jovigraphischen Breiten von Jupiterstreifen ist, so werden doch die Schwankungen in der Lage des Aequators sehr bemerkbar werden. Es sind daher sämmtliche Werthe in der unten stehenden Folge von Beobachtungen entsprechend corrigirt, indem nach DAMOISEAU[1]) die Bahn des dritten Jupitermondes als mit der Ebene des Planeten-Aequators zusammenfallend angesehen wurde.

Bevor ich zu den einzelnen Beobachtungen übergehe, sei hier noch erwähnt, dass der Werth einer Umdrehung der Schraube des angewandten Positions-Mikrometers[2]) von Neuem bestimmt werden musste, da die Entfernung der Fadenplatte vom Objectiv verändert worden war. Aus einer längeren Reihe von Beobachtungen erhielt ich

$$1^r = 24''996 \pm 0'0080$$

Beobachtungen

1871 Sept. 15. $16^h\ 28^m$ m. Zt. Luft 2. L. [3])

Tafel 8, Nr. 1. Der Planet wurde bei anbrechender Dämmerung beobachtet. Die südliche Halbkugel zeigte ausser drei deutlich markirten dunklen Streifen einzelne getrennte Wolkengebilde, und war im Ganzen weniger hell, wie die nördliche Halbkugel. Die Nordgrenze des Aequatoreal-Streifens sehr verschwommen, die Südgrenze scharf markirt. Der von Norden her gezählte dritte Streifen war an einer Stelle unterbrochen, hatte wellig begrenzte Contouren und hellere und dunklere Stellen. Der Positionswinkel des Nordstreifens (siehe Heft I. pag. 89) ergab sich zu 100°5. Die Abstände der einzelnen Streifen vom Nordpole[4]) und die hieraus berechneten jovigraphischen Breiten waren:

9.0	Nordstreifen	+26.4
14.0	Aequatorealstreifen	+7.4
20.0	Aequatorealstreifen	−11.0
22.1		−18.3
32.5 = Durchmesser		

---

1) Tables écliptiques des Satellites de Jupiter.

2) Siehe Bothkamper Beobachtungen Heft I. pag. 5.

3) Dieselbe Bezeichnung wie im ersten Hefte der Bothk. Beobacht. (s. d. pag. 91.

4) Unter Nordpol ist hier derjenige Punkt der Planetenscheibe zu verstehen, an welchem der Faden tangirt, wenn parallel den Streifen gemessen wird. Im ersten Hefte der Bothk. Beobacht. ist dafür der Ausdruck »Nordpunkt« gewählt, was jedoch leicht Veranlassung zu Missverständnissen geben konnte.

Sept 18 16^h 54^m m Zt Luft 3 L

Luft sehr dunstig, sodass kein Detail zu fixiren war Positionswinkel des Nordstreifens 101 5 Die Messung der Streifen ergab

11 1	Nordstreifen	+22°1
15 1	Aequatorealstreifen	+ 9 5
21 5		—10 0
29 1		—36 3
35 6 = Durchmesser		

Sept 19 16^h 54^m m Zt Luft 2 L

Tafel 8, Nr 2 Der dunkle Aequatorealstreifen nach dem vorausgehenden Rande hin betrachtlich breiter werdend Die dadurch entstehende Convergenz mit dem Nordstreifen betrug ungefahr 5 Eine an der breiteren Stelle befindliche weisse Wolke war in der Richtung der Verbreiterung ausgezogen

Positionswinkel des Nordstreifens 102 7 Lage der Streifen

10 5	Nordstreifen	+22°9
15 1	Aequatorealstreifen	+ 7 9
20 9		—10 3
34 4 = Durchmesser		

Oct 1 16^h 41^m m Zt Luft 2 L

Tafel 8, Nr 3 Nordstreifen auffallend durch seine Dunkelheit Rundliche weisse Wolken auf dem Aequatorealstreifen mit grosser Deutlichkeit zu sehen Vom folgenden Rande her die zweite Wolke war durch ihre Helligkeit ausgezeichnet Sudliche Halbkugel weniger hell als nordliche und mit grossen getrennten Wolkenpartien versehen

Positionswinkel des Nordstreifens 103°4 Lage der Streifen

10 7	Nordstreifen	+23°0
15 3	Aequatorealstreifen	+ 8 2
21 0		— 9 3
35 2 = Durchmesser		

Oct 3 16^h 30^m m Zt Luft 2 L

Tafel 8, Nr 4 Besonders auffallend war eine dunkle Hervorragung an der Nordgrenze des Aequatorealstreifens Der Abstand derselben vom vorausgehenden Rande (Lichtgrenze) betrug nach der Messung

16^h 51^m	m Z	19 0
54	›	18 2
57	›	17 7
59	› ›	17 1

Wolken des Aequatorealstreifens lang und schmal

Positionswinkel des Nordstreifens 102°6 Lage der Streifen

11 7	Nordstreifen	+20°9
16 6	Aequatorealstreifen	+ 6 9
21 4		— 8 3
25 0		—19 5
36 3 = Durchmesser		

Oct 5 $16^h\ 32^m$ m Zt Luft 3 L

Tafel 8, Nr 5 Aequatorealstreifen mit zwei Reihen von Wolken und einer Hervorragung an der Nordgrenze

$17^h\ 38^m$, Taf 8, Nr 6 Kurz vor Aufgang der Sonne Jupiter nochmals beobachtet und gezeichnet Wahrend der verflossenen Zeit war die erwahnte Hervorragung uber den Rand gegangen, und eine neue konnte gesehen werden, welche Aehnlichkeit mit der Oct 3 beobachteten hatte In der That waren 5 Rotationen fast vollendet Die zwischen $16^h\ 32^m$ und $17^h\ 38^m$ angestellten Messungen der Streifen ergaben folgende Resultate

Positionswinkel des Nordstreifens $102^\circ 5$ Lage der Streifen

12 6	Nordstreifen	$+18^\circ 3$
17 1	Aequatorealstreifen	+ 4 7
22 3		—10 7
24 3		—16 8
29 5		—34 7
36 6 = Durchmesser		

Oct 9 $16^h\ 24^m$ m Zt Luft 2—3 L

Tafel 8, Nr 7 Die hellen Wolken auf dem rothlichen Aequatorealstreifen deutlich erkennbar Sudliche Halbkugel weniger hell wie nordliche

Positionswinkel des Nordstreifens $103^\circ 9$ Lage der Streifen

12 0	Nordstreifen	$+20^\circ 6$
16 0	Aequatorealstreifen	+ 8 5
23 0		—12 0
25 0		—18 2
36 9 = Durchmesser		

Oct 14 $16^h\ 32^m$ m Zt Luft 2—3 L

Tafel 8, Nr 8 Besonders hervorzuheben ist die Unterbrechung des vom Nordpole aus dritten Streifens, ferner die Hervorragung an der nordlichen Grenze des Aequatorealstreifens Sudliche Hemisphare weniger hell als nordliche

$17^h\ 45^m$ m Zt Tafel 8, Nr 9 Auffallend eine sehr dunkle Stelle zwischen den beiden hellen, gestreckten Wolken des Aequatorealstreifens, dessen Nordgrenze eine zweite Hervorragung zeigte

Die in der Zwischenzeit von $16^h\ 32^m$ bis $17^h\ 45^m$ angestellten Messungen ergaben folgende Resultate

Positionswinkel des Nordstreifens 102 6 Lage der einzelnen Streifen

12 3	Nordstreifen	$+20^\circ 4$
16 9	Aequatorealstreifen	+ 6 8
22 6		— 9 4
27 8		—25 5
30 7		—35 7
37 7 = Durchmesser		

Oct 15 $16^h\ 46^m$ m Z Luft 2 L

Tafel 8, Nr 10 Nordstreifen aussergewohnlich dunkel mit zwei deutlich wahrnehm-

baren Knoten, an einer Stelle mit dem Aequatorealstreifen durch eine dunkle Brücke verbunden. Ein Unterschied in der Helligkeit der nördlichen und südlichen Hemisphäre konnte nicht wahrgenommen werden.

Positionswinkel des Nordstreifens 103 6

Oct. 16. 16^h 47^m m. Zt. Luft 1. L.

Tafel 8, Nr. 11. Die Luft war besonders durchsichtig und ruhig, so dass die Details auf der Oberfläche des Planeten gut hervortraten. Die dunkle Aequatorealzone mit zwei Reihen Wolken versehen. Der vom Nordpole aus dritte Streifen zeigte viele zarte Abzweigungen und dunklere Stellen. Südliche Begrenzung des Aequatorealstreifens dunkler als nördliche. Nordstreifen mit einem dunklen Knoten.

Positionswinkel des Nordstreifens 103 8.

Die Lage der Streifen, welche mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden konnten, war folgende:

11 7	Nordstreifen	+21 4
14 9	Aequatorealstreifen	+11 6
22 4		—10 3
25 0		—18 3
27 6		—26 8
31 9		—43 5
37 0 = Durchmesser		

17^h 43^m, Tafel 8, Nr. 12. Die Wolken des Aequatorealstreifens von verschiedener Helligkeit, seine südliche Grenze nicht mehr so dunkel als bei der vorigen Beobachtung. Nordstreifen mit drei dunkleren Knoten.

Oct. 17. 16^h 48^m m. Zt. Luft 3. L.

Tafel 9, Nr. 1. Nordgrenze des Aequatorealstreifens an einer Stelle ausgebuchtet, darüber eine helle Wolke, beides zusammen den Eindruck hervorbringend, als wollte sich ein neuer Streifen bilden. Nordstreifen mit zwei knotenartigen, dicht bei einander stehenden Erweiterungen von grösserer Dunkelheit. Hauptstreifen der südlichen Hemisphäre mit zwei nach Süden gerichteten Spitzen.

17^h 45^m m. Zt. Tafel 9, No. 2. Oben erwähnte Ausbuchtung am vorausgehenden Rande noch sichtbar, ausserdem am folgenden Rande eine andere Unebenheit der Nordgrenze des Aequatorealstreifens vorhanden. Hauptstreifen der südlichen Hemisphäre an einer Stelle unterbrochen. Südliche Halbkugel mit zahlreichen zarten Wolken versehen.

Positionswinkel des Nordstreifens 103°7. Lage der Streifen.

10 7	Nordstreifen	+23°7
14 9	Aequatorealstreifen	+10 4
21 4		— 9 1
24 4		—18 5
29 8		—38 0
36 0 = Durchmesser		

Oct 18 $16^h\ 31^m$ m Zt Luft 2 L

Tafel 9, Nr 3 Die dunklen Streifen der sudlichen Hemisphare, welche letztere im Ganzen etwas weniger hell als die nordliche erschien, nur schwach angedeutet Es schienen grosse Bewegungen daselbst stattgefunden zu haben Der Aequatorealstreifen zeigte eine sehr unregelmassige Gestalt und hatte neben seinen hellen Wolken zahlreiche dunklere Partien Nordstreifen mit zwei dunklen Knoten

Positionswinkel des Nordstreifens 103 8 Lage der Streifen

10 6	Nordstreifen	$+24^{0}0$
14 9	Aequatorealstreifen	+10 4
21 4		— 9 1
29 6		—37 2
36 0 = Durchmesser		

$17^h\ 46^m$, Tafel 9, Nr 4 Besonders hervorzuheben ist, dass die deutlich erkennbaren hellen Wolken der Aequatorealzone gegen Norden eine geradlinige Begrenzung zeigten, wahrend sie gegen Suden gewolbt waren

Oct 19 $16^h\ 52^m$ m Zt Luft 1—2 L

Tafel 9, Nr 5 Die hellen Wolken des Aequatorealstreifens nur schwach hervortretend Eigenthumlich war die Nordgrenze desselben gestaltet, es zeigten sich an zwei Stellen Einbuchtungen, vielleicht bewirkt durch einen Polarstrom Nordstreifen mit zwei dunklen Knoten

Positionswinkel des Nordstreifens 103 8 Lage der Streifen

11 5	Nordstreifen	$+22^{0}1$
16 3	Aequatorealstreifen	+ 7 5
21 9		— 8 8
24 6		—17 0
30 0		—35 5
36 9 = Durchmesser		

$17^h\ 30^m$, Tafel 9, Nr 6 Gegen fruhere Beobachtungen verhaltnissmassig sehr deutlich trat der von Norden aus dritte, auf der sudlichen Hemisphare befindliche dunkle Streifen hervor Er zeigte eine Menge feiner Nuancirungen und gegen Suden gerichtete Auslaufer, wahrend seine nordliche Begrenzung geradlinig verlief Es konnten diese Feinheiten in der Originalskizze nur schwach angedeutet werden, und hat der Lithograph denselben daher nicht die nothige Beachtung geschenkt Dasselbe gilt von zwei hellen Einbuchtungen an der Nordgrenze des dunklen Aequatorealstreifens, welche schrag gegen die Richtung der Rotation standen, genau so als ware ihre Gestalt bedingt durch die Resultante zweier Krafte, einer Kraft im Sinne der Rotation und einer anderen in der Richtung von Nord nach Sud wirkend Die in der Nahe der Mitte der Scheibe befindliche Einbuchtung war gegen den folgenden Rand hin durch einen dunklen Fleck begrenzt Der Aequatorealstreifen zeigte eine zweitheilige lange Wolke, deren Nordgrenze gerade, deren Sudgrenze wellig begrenzt war Der helle Zwischenraum zwischen

Nord- und Aequatorealstreifen am folgenden Rande durch eine dunkle Brucke unterbrochen Nordstreifen mit zwei dunklen Knoten

Oct 20 16^h 28^m m Zt Luft 2—3 L

Tafel 9, Nr 7 Aequatorealstreifen mit zahlreichen Wolken von verschiedener Helligkeit deren Zwischenraume sehr dunkel waren, bedeckt und an einer Stelle mit dem Nordstreifen durch eine dunkle Brucke verbunden, in welcher noch ein dunkleres, in der Richtung der Streifen liegendes, langliches Stuck kenntlich war Nordstreifen mit zwei dunklen Knoten

Positionswinkel des Nordstreifens 104 5 Lage der Streifen

12 0	Nordstreifen	$+21^{\circ}5$
17 2	Aequatorealstreifen	+ 6 2
23 9		—12 9
26 9		—22 1
31 3		—37 4
38 0 = Durchmesser		

Oct 24 18^h 13^m m Zt Luft 2 L

Tafel 9, Nr 8 Die Wolken des Aequatorealstreifens traten sehr deutlich hervor Die Streifenbildung war sowohl auf der nordlichen als sudlichen Hemisphare eine sehr ausgepragte, auf der ersteren zeigten sich die Anfange zweier neuer Streifen Die Messungen wurden durch aufsteigenden Nebel unterbrochen, so dass nur die Lage des Nordstreifens bestimmt werden konnte, und zwar zu +24 0 jovigraphischer Breite

Oct 28 16^h 38^m m Zt Luft 2—3 L

Tafel 9, Nr 9 Ein neues von H SCHRODER geliefertes aplanatisches Ocular (250 mal vergrossernd) zur Beobachtung verwendet, da dasselbe sich sehr gut bewahrte, wurde es bei allen folgenden Jupiterbeobachtungen und Messungen gebraucht

Die hellen Wolken der Aequatorealzone nicht besonders hervortretend Der Aequatorealstreifen hatte an seiner nordlichen Grenze, genau unter den beiden schmalen Wolkchen, zwei intensiv dunkle Stellen Der Hauptstreifen der sudlichen Hemisphare war gegen Norden gerade, gegen Suden wellig begrenzt

Positionswinkel des Nordstreifens 104 5 Lage der Streifen

12 3	Nordstreifen	$+19^{\circ}3$
16 7	Aequatorealstreifen	+ 6 1
22 4		—10 7
24 7		—17 8
30 8		—39 4
33 0		—49 6
36 8 = Durchmesser		

Nov 3 16^h 21^m m Zt Luft 2 L

Tafel 9, Nr 10 Die Zwischenraume der hellen Wolken des Aequatorealstreifens sehr dunkel, so dass sie mit den ubrigen Theilen des Letzteren contrastirten Die sudliche

Hemisphare, bis auf zwei ovale Wolken, weniger hell als die nordliche. In der Zone zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen am vorausgehenden Rande ein kurzer Streifen, ebenso unter $+31^{\circ}$ nordlicher Breite.

Positionswinkel des Nordstreifens 105.1 Lage der Streifen

12.2	Nordstreifen	+21°.1
16.6	Aequatorealstreifen	+ 8.3
23.0	Aequatorealstreifen	— 9.7
25.6		—17.3
31.5		—37.0
38.3 = Durchmesser		

$18^h\ 33^m$ wurde der Planet nochmals gezeichnet und gemessen, s. Tafel 9, Nr. 11. Die Luft hatte sich verbessert und liess eine reichliche Menge Detail erkennen. Von dieser Beobachtung ist besonders hervorzuheben, die Knickung des Hauptstreifens der sudlichen Hemisphare und zwei getrennte, langliche dunkle Flecken auf der nordlichen Halbkugel, welche unter einer Breite mit einem der in voriger Beobachtung erwahnten kurzen Streifen lagen, so dass es den Eindruck der Neubildung eines Streifens machte. Diese beiden dunklen Flecken ubertrafen an Dunkelheit sammtliche Streifen, sie blieben für die Dauer getrennt und wurden bis zum Marz 1872 gesehen (s. die Untersuchungen uber die rotatorische Bewegung in verschiedenen Breiten des Planeten, am Schluss dieser Arbeit).

Von den Wolken des Aequatorealstreifens waren die beiden links und rechts von der Mitte der Scheibe stehenden die hellsten. Der Nordstreifen zeigte zwei dunkle Knoten.

Positionswinkel des Nordstreifens 104.2 Die Lage der Streifen

9.1		+30°.8
12.6	Nordstreifen	+19.5
16.6	Aequatorealstreifen	+ 7.8
2.9	Aequatorealstreifen	—10.1
26.2		—20.0
28.2		—26.4
31.9		—39.9
37.9 = Durchmesser		

Nov 6. $16^h\ 23^m$ m. Zt. Luft 3. L.

Tafel 9, Nr. 12. Wie aus der Vergleichung der beiden Zeichnungen Nr. 11 und 12 hervorgeht, war dieselbe Seite des Planeten sichtbar, wie Nov. 3, $18^h.5$. Die Gestalten der aequatorealen Wolken hatten sich wahrend der verflossenen Zeit stark verandert, auch waren sie nur schwer zu fixiren. Der dunkle Aequatorealstreifen selbst erschien etwas matt, es hatte vielleicht eine grossere Zertheilung der hellen Wolkenmassen stattgefunden.

Positionswinkel des Nordstreifens 104.4 Lage der Streifen

11.9	Nordstreifen	+22°.1
16.4	Aequatorealstreifen	+ 8.9
23.3	Aequatorealstreifen	—10.6
38.4 = Durchmesser		

$18^h\ 51^m$ wurde der Jupiter nochmals beobachtet (siehe Tafel 10, Nr 1) Die Sudseite des Aequatorealstreifens zur einen Halfte mit kleinen, scharf begrenzten Wolken bedeckt An der Nordseite eine grosse helle, bis zur Mitte gehende Wolke sichtbar, welche die Begrenzung des Aequatorealstreifens vollstandig unterbrach, und deren obere Spitze gegen die Rotation zuruckblieb

Nov 11 $15^h\ 50^m$ m Zt Luft 1 L

Tafel 10, Nr 2 Die Luft war wahrend dieser Beobachtung ganz vorzuglich klar und ruhig, in Folge dessen konnte auf Momente eine erstaunliche Menge feinen Details gesehen werden Es schien, als wenn die ganze Scheibe sammt ihren Streifen mit ausserordentlich vielen zarten Cirrus-Wolken bedeckt sei Die rothliche Farbung der dunklen Partien, insbesondere des Aequatorealstreifens trat besonders schon auf und machte es den Eindruck, als wenn diese Stellen wirklich tiefer gelegen seien, als die hellen Theile der Scheibe Diese letztere Wahrnehmung weicht von den Beobachtungen bei weniger durchsichtiger und ruhiger Luft ab, bei denen man stets geneigt ist, die dunklen Streifen als etwas Selbstandiges, uber der weissen Flache Lagerndes zu betrachten Durch Anfertigung stereoskopischer Photographien des Jupiter wurde man vielleicht im Stande sein, uber diesen Punkt zu entscheiden, nur ist es fraglich, ob der Zustand der Luft je so gunstig sein wird, dass die erhaltenen Photographien bei ihrer Kleinheit noch das nothige Detail erkennen lassen Die Brennpunktsbilder des Jupiter sind bei dem hiesigen Instrumente 0 9 Millimeter gross, wenn die scheinbare Grosse des Durchmessers 35′ betragt Was die Gestalt der verschiedenen Streifen, wie sie bei der vorliegenden Beobachtung zu sehen waren betrifft, so ist daruber Folgendes zu sagen Der Aequatorealstreifen war im Ganzen ziemlich scharf begrenzt und zeichnete sich die nordliche Grenze von der sudlichen durch ihre Dunkelheit und durch die Nov 6, $18^h\ 51^m$ beobachtete helle umgebogene Wolke aus Der an der Sudseite des Aequatorealstreifens befindliche Wolkenzug bestand zu einem Theile (ostliche Halfte) aus mehreren kleinen rundlichen, durch schmale Streifen zusammenhangenden, intensiv leuchtenden Wolken, zum anderen Theile aus zwei weniger hellen, verschwommenen Gebilden Die zusammenhangenden kleinen Wolken sassen dicht an der Sudgrenze des Aequatorealstreifens, so dass nur ein schmaler dunkler Zwischenraum blieb, ihre Breite betrug 0 2 der Breite des Aequatorealstreifens Alle Details der sudlichen Hemisphare, welche im Ganzen etwas dunkler erschien als die nordliche, waren zwar sehr zart, jedoch mit einer Menge feiner Nuancirungen versehen Zwei gegen die Rotationsrichtung schrag gestellte dunkle Streifen konnten gesehen werden Der Raum zwischen Nordstreifen und Nordpolar-Gegend zeigte ebenfalls Abwechselungen von hell und dunkel So befand sich in der Mitte unter den beiden bereits mehrfach erwahnten dunklen Flecken der nordlichen Hemisphare ($+31^\circ$) eine sehr helle rundliche Wolke Die Verbindungslinie dieser beiden dunklen Flecken lief nicht parallel dem Nordstreifen, was sowohl seinen Grund in einer Schragstellung des

Letzteren oder des einen dunklen Fleckens haben konnte, fruher war dies nicht aufgefallen Die beiden Richtungen convergirten gegen den vorausgehenden Rand Der Nordstreifen zeigte zwei dunkle Knoten, war besonders breit, ungleichmassig dunkel in allen seinen Theilen, und wellig begrenzt Die 18^{h} 7^{m} angestellten Messungen ergaben folgende Resultate

Positionswinkel des Nordstreifens 104 3 Lage der Streifen

11 6	Nordstreifen	+23°2
16 6	Aequatorealstreifen	+ 8 5
22 6	Aequatorealstreifen	— 8 2
25 6		—16 9
28 8		—26 9
32 7		—41 1
38 5 = Durchmesser		

19^{h} 1^{m} wurde der Planet nochmals gezeichnet (siehe Tafel 10, Nr 3)

Die langlichen, fast rechteckigen Wolken der Aequatorealzone fielen besonders auf Die Nordgrenze des Aequatorealstreifens zeigte in der Nahe des folgenden Randes mehrere dunkle Ausbuchtungen Unter 31° nordlicher Breite ein langlicher dunkler Fleck

Nov 12 15^{h} 53^{m} m Zt Luft 1—2 L

Tafel 10, Nr 4 Eigenthumlich war die Gestaltung der Nordgrenze des Aequatorealstreifens, sie zeigte viele Zerkluftungen und convergirte mit dem Nordstreifen gegen den folgenden Rand hin unter einem Winkel von 2 7 Auch schien die Entfernung beider Streifen im Durchschnitt weniger gross und der Aequatorealstreifen breiter als gewohnlich zu sein Der Nordstreifen war mit zwei dunklen Knoten versehen, uber einem derselben sass noch ein abgetrenntes dunkles Stuck Weiter nordlich in der Zone 31° ein dunkler Fleck Die Sudpolargegend auffallend dunkel

Positionswinkel des Nordstreifens 103 7 Lage der Streifen

12 3	Nordstreifen	+22°2
16 9		+ 9 1
39 7 = Durchmesser		

Die Messungen konnten wegen eintretender Unruhe der Luft nicht fortgesetzt werden

18^{h} 48^{m} wurde der Planet nochmals gezeichnet und gemessen (s Tafel 10, Nr 5)

Eine in der Nahe des vorausgehenden Randes gelegene Wolke zeichnete sich durch ihre brillante Helligkeit aus Auf der sudlichen Hemisphare in der Mitte der Scheibe zwei rundliche helle Wolken gut abgegrenzt In der hellen Zone zwischen Nord- und Aequatorealstreifen zwei auf demselben Parallelkreis liegende Streifen, die in der Mitte der Scheibe durch einen weiten Zwischenraum getrennt waren Unter 31° nordlicher Breite wieder ein dunkler Fleck

Positionswinkel des Nordstreifens 104 5 Lage der Streifen

11 2	Nordstreifen	+24°2
16 6	Aequatorealstreifen	+ 8 3
22 2	Aequatorealstreifen	— 7 4

24 7	—14°7
26 8	—21 0
30 4	—32 9
38 3 = Durchmesser	

Nov 13 17^h 8^m m Zt Luft 1—2 L

Tafel 10, Nr 6 Aequatorealstreifen mit zwei Reihen hellen Wolken, von denen die an der auffallend dunklen, zum Theil durchbrochenen Nordgrenze befindlichen lang gestreckt, die an der Südgrenze klein und rundlich waren, und sich durch Helligkeitsunterschiede auszeichneten So stachen zwei von den in der Mitte der Scheibe stehenden sehr hellen Wolkchen wesentlich von dem dritten nach Westen gelegenen matten Wolkchen ab Die südliche Halbkugel zeigte eigenthümlich gestaltete Streifen, von denen der eine geknickte, dem Aequatorealstreifen zunächst liegende, besondere Erwähnung verdient, auch eine elliptische helle Wolke, von der Mitte aus östlich, war auffallend Der Nordstreifen hatte in der Mitte eine knotenartige dunkle Erweiterung, unter der sich noch ein abgetrenntes dunkles Stück befand Weiter gegen Norden hin waren wieder die beiden isolirten dunklen Flecken sichtbar Die 18^h 28^m angestellten Messungen ergaben folgende Resultate

Positionswinkel des Nordstreifens 104 5 Lage der Streifen

11 6	Nordstreifen	+23°0
16 6	Aequatorealstreifen	+ 8 3
23 3	Aequatorealstreifen	—10 6
25 8		—17 9
28 6		—26 8
33 2		—44 0
38 4 = Durchmesser		

Satellit I wurde 17^h 13^m als scharf begrenztes helles Scheibchen auf dem Planeten gesehen, und zwar über dem südaequatorealen Wolkenzuge an einer Stelle, die ungefähr 40° jovigr Länge vom vorausgehenden Rande entfernt war Sein Durchmesser wurde zu $1^1/_4$ Fadendicke oder 0'8 geschätzt Er übertraf alle umliegenden Theile des Jupiter bedeutend an Helligkeit, so dass es gewiss möglich gewesen wäre, ihn vorher, noch näher an der Mitte der Scheibe, zu unterscheiden

18^h 53^m erfolgte eine nochmalige Beobachtung des Planeten (s Tafel 10, Nr 7) Nordgrenze des Aequatorealstreifens zerklüftet und dunkler als die anderen Partien des Streifens Hauptstreifen der südlichen Hemisphäre gegen Norden gerade, gegen Süden wellig begrenzt und mit zarten Nuancirungen versehen Nordstreifen mit einem dunklen Knoten in der Nähe des folgenden Randes

Nov, 17 18^h 36^m m Zt Luft 1—2 L

Tafel 10, Nr 8 Aequatorealstreifen ungleichförmig dunkel und mit Wolken von sehr verschiedener Form und Helligkeit versehen Eine derselben, in der Nähe des vorausgehenden Randes befindlich, durchsetzte die ganze Breite des Streifens, dessen Nordgrenze dunkler als die Südgrenze war Auf der südlichen Hemisphäre war in höherer Breite eine intensiv leuchtende, länglichrunde Wolke sichtbar, die an einen dunklen Streifen angrenzte

Der Hauptstreifen der sudlichen Hemisphare bestand aus drei Theilen, die sich sammtlich gegen ihre Mitte hin nach Suden verbreiterten so dass sie eine dreieckige Gestalt hatten Diese Theile waren zart abschattirt und mit feinen Auslaufern versehen Der Zwischenraum zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen, in der Nahe des folgenden Randes, mit einem schwachen Streifen versehen Der Nordstreifen hatte lang ausgedehnte dunkle Partien, von ihm aus weiter gegen Norden zwei kurze Streifen Da der Zustand der Atmosphare sich verschlechterte, konnten nur die hauptsachlichsten Streifen gemessen werden

Positionswinkel des Nordstreifens 104 5 Lage der Streifen

12 4	Nordstreifen	+20°9
16 9	Aequatorealstreifen	+ 7 9
23 1		— 9 3
38 8 = Durchmesser		

Nov 18 16^h 38^m m Zt Luft 2—3

Tafel 10, Nr 9 Die Luft war zur Erkennung von Details nicht besonders geeignet Deutlich zu sehen war die dunklere Farbung der Nordgrenze des Aequatorealstreifens, ferner die grossere Helligkeit der nordlichen Hemisphare im Vergleich zur sudlichen Der Nordstreifen hatte zwei dunkle Knoten Die beiden dunklen bereits ofters beobachteten Flecken unter 31° nordlicher Breite befanden sich am vorausgehenden Rande

18^h 9^m m Zt wurde der Planet nochmals gezeichnet (s Tafel 10, Nr 10) Besonders zu erwahnen ist eine grossere halbdunkle Flache auf der sudlichen Hemisphare am vorausgehenden Rande Der Aequatorealstreifen zeigte an der Nord- und Sudgrenze helle Wolken, von denen die Ersteren klein und von verschiedener Helligkeit waren Der Nordstreifen liess eine dunkle Erweiterung am folgenden Rande erkennen

Positionswinkel des Nordstreifens 104 2 Lage der Streifen

11 8	Nordstreifen	+22°6
16 1	Aequatorealstreifen	+ 9 0
22 5		— 7 0
26 1		—18 4
29 6		—29 6
33 3		—43 6
38 6 = Durchmesser		

Nov 19 16^h 39^m m Zt Luft 1—2 L

Tafel 10, Nr 11 Kein bemerkbarer Unterschied zwischen der Helligkeit der nordlichen und sudlichen Hemisphare Eigenthumlich gestaltet war die Nordgrenze des Aequatorealstreifens Vom folgenden Rande bis zu ein Drittel des Scheibendurchmessers hatte sich dieselbe dem Nordstreifen sehr genahert und zeigte mehrere Auslaufer mit den zartesten Tonabstufungen Aehnlich, nur von langerer Form, waren die an der anderen zerklufteten Seite der Nordgrenze befindlichen Auslaufer Die meridionale Richtung der Letzteren bewirkte, dass sie am Rande gekrummt erschienen Die Stel-

lung der auf der Zeichnung angegebenen Wolken des Aequatorealstreifens ist genau so angegeben wie sie $16^h\ 30^m$ stattfand. Eigenthümlich wellig begrenzt war der Hauptstreifen der südlichen Hemisphäre gegen Süden. Die schräge Lage der einzelnen Wellenberge schien das Resultat der gleichzeitigen Wirkung meridional und aequatoreal gerichteter Kräfte zu sein, sie zeigten im astronomischen Fernrohr nach links oben. Der Nordstreifen hatte eine dunkle Stelle, unter welcher (nach Norden hin) ein dunkles Streifenstück beobachtet wurde. Die Dunkelheit des Nordstreifens zu der des Hauptstreifens der südlichen Hemisphäre und diese zu der der Aequatorealzone verhielt sich wie 1 : 2 : 3, wo 1 die grösste Dunkelheit darstellt.

Positionswinkel des Nordstreifens 103.8 Lage der Streifen

11.1	Nordstreifen	+24°6
16.4	Aequatorealstreifen	+ 8.9
22.9		− 9.4
24.7		−14.7
31.7		−37.8
38.3 = Durchmesser		

Nov. 25. $19^h\ 15^m$ m. Zt. Luft 2. I

Tafel 10, Nr. 12. Die ausserordentlich zerklüftete und mit dem Nordstreifen nach Osten convergirende nördliche Grenze des Aequatorealstreifens hatte zahlreiche Ausläufer und Spitzen, welche alle nach rechts unten gerichtet waren, möglicherweise das Ergebniss rotatorischer Bewegung und polarer Strömungen. Auch der an einer Stelle vollständig unterbrochene Hauptstreifen der südlichen Hemisphäre zeigte zahnartige Gebilde, welche entgegengesetzt der Beobachtung vom 19. Nov. nach rechts oben gerichtet waren. Die Südgrenze des Aequatorealstreifens war etwas dunkler als die nördliche. Messungen konnten nicht angestellt werden, da die Klarheit nur 1/4 Stunde anhielt. Dieselben fehlen bei mehreren der folgenden Beobachtungen ebenfalls, da die Luft zwar durchsichtig, aber nicht ruhig genug war, um einigermassen genaue Messungen anzustellen.

Dec. 1. $16^h\ 33^m$ m. Zt. Luft 3. L

Tafel 11, Nr. 1. Sowohl auf der nördlichen als südlichen Hemisphäre wurden zwei gegen die Richtung der Rotation schräg gestellte dunkle Streifen beobachtet. Der eine befand sich in dem hellen Zwischenraum zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen und war mehrfach unterbrochen, der andere näherte sich der Südpolargegend. An der Südgrenze des Aequatorealstreifens helle ovale Wolken verschiedener Lichtstärke, an der Nordgrenze am folgenden Rand eine gedehnte schmale Wolke mit darunter befindlicher Dunkelheit. Der Nordstreifen zeigte in der Mitte der Scheibe eine dunkle knotenartige Erweiterung.

Dec. 2. $18^h\ 50^m$ m. Zt. Luft 1—2. L

Tafel 11, Nr. 2. Die Streifen liessen sehr viel interessante Einzelheiten erkennen. Die Nordgrenze des Aequatorealstreifens convergirte mit dem Nordstreifen gegen den

folgenden Rand hin ungefahr in ihrer Mitte wurde sie unterbrochen von einer hellen Wolke, die sich wellenformig bis zum Ostrande hinzog An dieser Wolke waren gegen Suden zwei dunkle Stellen bemerkbar Der an der Sudseite des Aequatorealstreifens befindliche Wolkenzug bestand aus ovalen, scharf begrenzten Wolken Unter verhaltnissmassig hoher sudlicher Breite befand sich ein fur diese Gegend ungewohnlich dunkler Streifen mit zwei Auslaufern, deren nach Norden gerichtete Spitzen gegen die Rotation zuruckblieben In diesen Auslaufern waren zarte Tonabstufungen in Menge zu erkennen An Stelle des oft beobachteten Hauptstreifens der sudlichen Hemisphare war diesmal nur ein sehr schwacher Strich vorhanden Die Helligkeit der beiden Hemispharen ziemlich gleich, abgesehen von dem zarten Ton der nordlichen Polargegend, welche letztere nach Suden zackig begrenzt war Der Nordstreifen zeigte 3 dunkle Erweiterungen

Dec 10 $19^h\ 14^m$ m Zt Luft 3 I

Tafel 11, Nr 3 Hauptstreifen der sudlichen Hemisphare gegen Suden zackig begrenzt Der Raum zwischen der dunklen Aequatorealzone und dem Nordstreifen war mit einem sehr matten schrag stehenden Streifen versehen

Dec 21 $10^h\ 42^m$ m Zt Luft 2 I

Tafel 11, Nr 4 Ein merklicher Unterschied in der Dunkelheit der nordlichen und sudlichen Begrenzung des Aequatorealstreifens nicht zu constatiren Die in der aequatorealen Zone befindliche grosse Wolke war eigenthumlich in die Lange gezogen und bedeutend lichtschwacher, als die folgende rundliche jedenfalls dichtere Wolke Die Grenzlinie dieses grossen Gebildes zeigte zarte rundliche Ausbuchtungen, so dass der wolkenartige Charakter desselben unzweifelhaft hervortrat Der helle Raum zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen war an vielen Stellen durch dunkle Flecken unterbrochen, welche eine Menge feiner Tonabstufungen erkennen liessen Die schwach dunkle Nordpolargegend hatte in der Nahe des folgenden Randes eine Stelle von erhohter Dunkelheit mit viel Nuancen Der Hauptstreifen der sudlichen Hemisphare trat wieder etwas kraftiger auf, als Dec 2 und 10, er hatte zwei Auslaufer gegen Suden, von denen der vorausgehende sehr dunkel erschien Nordstreifen mit zwei dunklen Erweiterungen

Dec 24 $18^h\ 16^m$ m Zt Luft 1—2 L

Tafel 11, Nr 5 Aequatorealzone mit zwei Reihen Wolken verschiedener Form und Helligkeit bedeckt, deren Zwischenraume durch ihre Dunkelheit von der rothlichen Aequatorealzone abstachen Eine in der Mitte zusammengeschnurte Wolke, in der Nahe des vorausgehenden Randes, war durch ihre eigenthumliche Form (s die Abbildung) besonders gekennzeichnet Die nordliche Begrenzung des Aequatorealstreifens hatte dunkle Partien und Auslaufer, welche zum Theil mit dem Nordstreifen in Verbindung standen Es muss hervorgehoben werden, dass der Raum zwischen dem Nord- und Aequatorealstreifen, welcher bei den fruheren Beobachtungen gar keine oder nur sehr zarte dunkle Flecken aufzuweisen hatte, mehr und mehr von denselben eingenommen

wurde, wie die Zeichnungen auf den Tafeln 11 und 12 darthun (Aufheiterung). Der Hauptstreifen der sudlichen Hemisphare hatte mehrere vielfach verzweigte Erweiterungen gegen Suden von betrachtlicher Ausdehnung und mit zahlreichen Tonabstufungen. Der Nordstreifen trat nicht so auffallend durch seine Dunkelheit hervor wie gewohnlich; es war weder eine Erweiterung, noch eine unregelmassige Begrenzung an ihm zu bemerken. Seine Breite wurde zu $1/5$ der Breite des Aequatorealstreifens geschatzt. Die Gegend um den Sudpol zeigte eine zarte Abwechselung von hell und dunkel, wahrend am Nordpol eine etwas starkere, dunkle Schattirung erkennbar war.

Dec. 25. $10^h\ 46^m$ m. Zt. Luft 2. L.

Tafel 11, Nr. 6. Die Nordgrenze des Aequatorealstreifens, der ausser seinen Wolken vielfache Abwechselungen von dunklen und weniger dunklen Stellen bot, war an einer Stelle mit einem Einsprung, an zwei anderen mit dunklen Ausläufern versehen. Der Nordstreifen fiel durch seine Dunkelheit auf. Ungefahr unter 30° nordlicher Breite befanden sich zwei getrennte, dunkle, langliche Flecken. Interessante Erscheinungen bot die sudliche Hemisphare, welche betrachtlich weniger hell als die nordliche erschien, dar. Es befand sich daselbst ein unter ca. 16° gegen die Rotationsrichtung geneigter Streifen, welcher in der Mitte der Scheibe knotenartig mit dem unterbrochenen Hauptstreifen der sudlichen Hemisphare verbunden war. An diesen Knoten, der spater noch ofter beobachtet wurde, grenzte gegen Suden eine sehr helle grosse Wolke. Die erwahnte Convergenz unter 16° war nach dem folgenden Rande hin gerichtet. Ein grosser Theil der sudlichen Hemisphare war vom Pole her mit einem zarten Tone versehen, der noch weniger dunkle Stellen und eine ganz helle langliche Wolke umschloss, die in verhaltnissmassig hoher Breite befindlich war (s. die Zeichnung). Die blassrothliche Farbung der Streifen sehr gut zu erkennen.

Dec. 29. $8^h\ 41^m$ m. Zt. Luft 3. L.

Tafel 11, Nr. 7. Der Aequatorealstreifen gegen Norden und Suden mit einem schmalen dunklen Saum versehen. An der Sudseite des Streifens drei ovale Wolken, deren folgender Rand dunkel begrenzt war. Der Raum zwischen dem Aequatoreal- und Nordstreifen war bis auf eine grosse helle Wolke, ziemlich in der Mitte der Scheibe, mit einem zarten Ton versehen, und konnten noch Partien verschiedener Tone wahrgenommen werden. Auch war daselbst ein gegen die Rotationsrichtung nach dem folgenden Rande hin convergirender Streifen mit zahlreichen Einschnurungen vorhanden. Der Nordstreifen zeigte eine zackige Erweiterung unter der bereits erwahnten grosseren hellen Wolke. Der sudliche Hauptstreifen mit zwei gegen Suden gerichteten spitzen Verstarkungen.

$11^h\ 35^m$ wurde der Planet nochmals gezeichnet (s. Tafel 11, Nr. 8).

Der Aequatorealstreifen mit zwei Zugen heller Wolken versehen, von denen eine an der Sudgrenze durch ihre Helligkeit und eigenartige Form besonders auffiel. Sie endigte nach Ost und West in Spitzen und hatte nach dem Planetenaequator hin eine gerade, nach Suden eine runde Contour, ihr folgender Rand grenzte an eine dunkle Stelle

Die sudliche Hemisphare war mit drei Streifen und einer Menge zarter Wolkenpartien bedeckt Der Raum zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen zeigte in der Nahe des vorausgehenden Randes zwei schwache Andeutungen eines Streifens Der Nordstreifen war mit einer knotenartigen Erweiterung versehen Weiter gegen Norden noch zwei schwache Streifen sichtbar

Dec 30 $10^h 55^m$ m Zt Luft 3 L

Tafel 11 Nr 9 Die Nord- und Sudgrenze des Aequatorealstreifens nicht scharf markirt, sondern verschwommen Von den vier hellen ovalen Wolken desselben, die in der Mitte stehende durch ihre Helligkeit hervortretend Der Raum zwischen Nord- und Aequatorealstreifen zum Theil mit dunklen Partien versehen Auf der sudlichen Hemisphare war der bereits Dec 25 beobachtete schrage Streifen zu bemerken, seine Neigung gegen die Rotationsrichtung wurde zu 12° bestimmt

Dec 31 $12^h 0^m$ m Zt Luft 2—3 L

Tafel 11, Nr 10 An der zum Theil krumm verlaufenden Nordgrenze des Aequatorealstreifens eine sich uber die ganze Scheibe ausdehnende helle Wolke Eine besonders helle, in der Mitte eingeschnurte Wolke an der Sudseite Der Raum zwischen Nord- und Aequatorealstreifen mit einigen dunklen Brucken und im Ganzen mit einem zarten Tone versehen Der der Aequatorealzone zunachst liegende Hauptstreifen der sudlichen Hemisphare mit drei nach Suden gerichteten Erweiterungen versehen Es war ferner deutlich zu beobachten, dass der Nordstreifen eine geknickte Gestalt hatte, er divergirte von der Mitte der Scheibe aus mit der Nordgrenze des Aequatorealstreifens nach Osten Die Zeichnung Nr 10 auf Tafel 11 gewinnt dadurch Interesse, dass sie dieselbe Halfte des Planeten darstellt, die Tags zuvor von W Lassell in Maidenhead skizzirt wurde Eine Copie dieser Skizze, in Holzschnitt ausgefuhrt, findet sich in den »Monthly Notices« Vol XXXII, pag 82 Dieselbe entbehrt zwar einer genaueren Zeitangabe, aber aus dem Umstande, dass der vierte Jupitermond auf der Scheibe stand, ergiebt sich, dass die Zeichnung gegen 16^h m Zt Bothkamp angefertigt worden sein wird Das angewandte Instrument ist ein grosser 24zolliger Reflector, und freut es mich daher sehr, dass meiner Skizze nichts fehlt, was Lassell auf der seinigen verzeichnet hat, wie aus einer Vergleichung beider hervorgeht Die »rothlich-braunen Tone« habe ich mit dem hiesigen Refractor stets mit grosser Deutlichkeit, ein »lichtes Olivengrun« jedoch nie bemerken konnen

1872 Jan 1 $12^h 43^m$ m Zt Luft 1—2 L

Tafel 11 Nr 11 Die Sud- und Nordgrenze des Aequatorealstreifens mit einem dunklen Saum versehen An der Nordgrenze zog sich eine schmale helle Wolke hin welche die ganze Breite der Scheibe einnahm und die rund um den Planeten herumzugehen schien, da sie auch Dec 31 180° vom Umfange einnahm Der sichtbare Theil des sudaequatorealen Wolkenzuges bestand aus funf ovalen Wolken von sehr verschiedener Helligkeit Der Raum zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen zeigte eine besonders

helle Stelle und mehrere dunkle Brucken Die ganze nordliche Hemisphare war mit zahlreichen gesonderten Wolkchen bedeckt, deren Zwischenraume einen etwas weniger hellen Ton hatten Der Nordstreifen nahm nach dem vorausgehenden Rand hin an Breite und Dunkelheit zu Weiter nordlich befanden sich noch zwei schwache Stucken eines Streifens Die dunklen Streifen der sudlichen Hemisphare hatten zum Theil eine merkwurdig gebogene Form und waren mit zarten Nuancirungen und feinen Auslaufern versehen Einer von ihnen war der bereits zweimal (Dec 25 und 30) beobachtete schrage Streifen, er beruhrte die Sudgrenze des Aequatorealstreifens ungefähr in der Mitte der Scheibe $12^h\ 47^m$ trat der zweite Jupitermond auf die Scheibe, er wurde hell gesehen bis $13^h\ 14^m$, nach welcher Zeit er nicht mehr von seiner Umgebung zu unterscheiden war

Jan 6 $9^h\ 28^m$ m Zt Luft 2—3 V

Tafel 11, Nr 12 Auf der dunklen Aequatorealzone, deren nordliche Begrenzung sehr unregelmassig war zeichneten sich zwei rundliche Wolken (in der Nahe des folgenden Randes der Planetenscheibe) durch ihre intensive Helligkeit aus, die ubrigen langlichen Wolken schienen nur geringe Reflexionsfähigkeit zu besitzen Die sudliche Hemisphare liess einen sehr schrag gegen die Rotation liegenden dunklen Streifen erkennen Der der aequatorealen Zone zunachst liegende Streifen der sudlichen Hemisphare, war ebenfalls nicht parallel zur Rotationsrichtung, sondern geknickt Nordstreifen recht dunkel mit zwei Knoten

Jan 11 $9^h\ 48^m$ m Zt Luft 2 L

Tafel 12, Nr 1 Die Nordgrenze des Aequatorealstreifens wurde gebildet durch zwei neben einander hinlaufende dunkle Streifen, deren Zwischenraum eine helle Wolke bildete Das Ganze machte den Eindruck der Neubildung eines dunklen Streifens Der sichtbare Theil des sudaequatorealen Wolkenzuges bestand aus mehreren langlichrunden Wolken von verschiedener Helligkeit, die nicht besonders hervortraten Der Raum zwischen dem Nord- und Aequatorealstreifen zeigte eine zart wolkige Stelle in der Nahe des vorausgehenden Randes und eine nach Norden spitz zulaufende dunkle Brucke Der schrage Streifen der sudlichen Hemisphare erweiterte sich in seiner Mitte und stand daselbst durch ein schmales, ausserst dunkles, gebogenes Stuck mit einem unterbrochenen Streifen in Verbindung, welcher die Stelle des schon oft erwahnten Hauptstreifens der sudlichen Hemisphare einnahm Auf der Letzteren konnten noch einige grossere ovale helle Wolken wahrgenommen werden Die Nordpolargegend des Planeten war auffallend dunkel Da die Luft sehr ruhig war und die Opposition des Planeten nahe bevorstand, so wurden einige Messungen zur Bestimmung der Abplattung vorgenommen

Um in aequatorealer, respective polarer Richtung messen zu konnen, wurde zunachst der Positionswinkel des Nordstreifens bestimmt, und ergab sich derselbe zu 102 5

Es wurden hierauf 10 Doppelmessungen des polaren und des aequatorealen Durch-



messers der Planetenscheibe so vorgenommen, dass die Einstellungen auf die Ränder der Scheibe zu beiden Seiten des festen Fadens vorgenommen wurden. Diese Messungen, in Umdrehungen der Mikrometerschraube ausgedrückt, sind folgende:

Polardiameter			Aequatorealdiameter		
18r255	21r731	1r738	18r133	21r898	1r883
263	743	740	150	811	831
259	740	741	156	863	854
256	751	748	153	829	838
271	734	732	151	850	850
304	706	701	155	848	847
293	718	713	144	852	854
307	722	708	154	833	840
276	758	741	156	852	848
292	702	1 705	131	894	882
	Mittel	1r727		Mittel	1r853

Der Polardurchmesser betrug demnach 43″17 ± 0.095
» Aequatorealdurchmesser » 46.3[illegible] ± 0.09[illegible]

Ehe ich zur nachsten Beobachtung ubergehe, will ich hier eine Vergleichung meiner Skizzen vom Januar mit einer Zeichnung des Jupiter von JOHN BROWNING vornehmen, welche letztere in den »Monthly Notices« Vol XXXII, pag 321 veroffentlicht worden ist. Dieselbe datirt vom 14 Jan 1872 und muss ich sehr bedauern an diesem Tage nicht vom Wetter begunstigt worden zu sein, denn es finden sich in meinem Skizzenbuche nur Beobachtungen vom 11 und 17 Januar, die erste von mir, die zweite von Herrn Dr VOGEL herruhrend. Die Januar 11 beobachtete Seite des Planeten ist genau dieselbe, welche BROWNING am 14 Januar gezeichnet hat, wahrend die Skizze vom 17 Januar die andere Hemisphare darstellt. Nimmt man noch die auf pag 68 erwahnte Zeichnung von LASSELL vom 30 Dec zur Hand, so hat man drei von ganz verschiedenen Beobachtern innerhalb 18 Tagen hergestellte Ansichten des Planeten, von denen man gestehen muss, dass sie im Allgemeinen gut harmoniren. Der Typus, die Totalansicht ist bei allen gleich. Da nun mit Bestimmtheit anzunehmen ist, dass der Planet wahrend dieser Zeit seine allgemeine Oberflachenbeschaffenheit nicht von Grund aus verandert hat, so muss die Zeichnung des Herrn BROWNING, welche alle Details der Oberflache in so verwaschener Form darstellt, befremden. Weit entfernt die sonstigen physikalischen Untersuchungen BROWNING's uber diesen Planeten zu unterschatzen, kann ich doch meine Verwunderung uber die merkwurdige Unbestimmtheit in dieser seiner Zeichnung nicht unterdrucken. Es bleibt mir nur die Annahme ubrig, dass BROWNING, dem jedenfalls vorzugliche optische Mittel zu Gebote stehen, bei sehr unruhiger Luft beobachtet habe.

Jan. 17. $10^h 50^m$ m. Zt. Luft 2. V.

Tafel 12, Nr. 2. Der Aequatorealstreifen, dessen südliche Begrenzung durch grössere Dunkelheit, und dessen nördliche Begrenzung durch zwei Einbuchtungen ausgezeichnet war, hatte mehrere grosse unscharf begrenzte helle Flecken aufzuweisen. Der Nordstreifen erschien ziemlich breit und war (vom folgenden Rande aus) vor der Mitte der Scheibe am dunkelsten, die Zone zwischen diesem Streifen und der dunklen Aequatorealgegend liess mehrere Aufhellungen, d. h. dunkle Partien erkennen. Sehr bemerkenswerth war die Gestalt des ersten Südstreifens (vom Aequator aus gerechnet), derselbe hatte fast die gleiche Dunkelheitsintensität wie der Nordstreifen, er war ziemlich breit und mit eigenthümlichen schrägliegenden Zähnen versehen (s. die Figur). Ein zweiter matter, und ein dritter wellenförmig verlaufender, dunklerer Streifen konnten auf der südlichen Hemisphäre gesehen werden. Südliche und nördliche Polargegend dunkel, die Zone zwischen dem ersten und dritten Südstreifen sehr hell.

Der Positionswinkel des Nordstreifens wurde zu 101.1 bestimmt.

Jan. 18. $10^h 30^m$ m. Zt. Luft 1. L.

Tafel 12, Nr. 3. Der Aequatorealstreifen hob sich nur wenig von der Scheibe ab, grosse matte Wolkenpartien überzogen ihn. Seine Nordgrenze war mit einem dunklen Saum versehen. Der südaequatoreale Wolkenzug zeigte längliche Wolken, von denen die mittelste durch ihre Helligkeit und hutförmige Gestalt auffiel. Dieselbe war gegen Süden gewölbt, gegen Norden gerade begrenzt. Der Raum zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen hatte mehrere dunkle Flecken und Brücken, sowie zwei in der Nähe des vorausgehenden Randes befindliche rundliche helle Wolken. Der Nordstreifen trat im Allgemeinen nicht so wie früher durch seine Dunkelheit hervor, und nahm ferner gegen den folgenden Rand hin an Intensität ab. Weiter nördlich zwei längliche dunkle Flecken. Der ungewöhnlich dunkle Ton der nördlichen Polargegend contrastirte mit der viel helleren Gegend um den Südpol, und war gegen den Aequator hin scharf und gerade begrenzt. Auf der südlichen Hemisphäre wurde der schon öfters beobachtete schräge Streifen, mit seinem in aequatorealer Richtung liegenden Ansatz, deutlich gesehen. Da die Luft sehr günstig war, konnten sowohl Messungen der Streifen, als der Abplattung des Planeten vorgenommen werden.

Positionswinkel des Nordstreifens 102.3. Lage der Streifen.

7.0		+41.8 (Grenze der Nordpolarzone)
9.7		+32.9
13.1	Nordstreifen	+23.1
18.6	Aequatorealstreifen	+ 8.8
26.0		− 9.5
32.5		−26.9
36.7		−40.4
43.5 = Durchmesser		

Polardiameter			Aequatorealdiameter		
18^r270	21^r731	1^r731	18^r152	21^r864	1^r866
291	758	734	141	847	853
262	741	740	164	861	849
262	730	734	141	844	852
277	754	739	155	847	846
275	741	733	146	848	851
290	722	716	166	840	857
274	753	740	138	848	855
259	755	748	154	864	855
270	743	737	154	859	853
	Mittel	1^r735		Mittel	1^r852

Der Polardurchmesser betrug demnach $43'37 \pm 0\,044$
» Aequatorealdurchmesser » $46'29 \pm 0\,039$

Es folgen nun 6 Beobachtungen des Planeten, von Dr Vogel, welcher wahrend meiner Abwesenheit von Bothkamp die Gute hatte der Beobachtung des Jupiter, bei gunstiger Witterung, einige Zeit zu widmen Ich erblicke in dieser Serie eine schatzenswerthe Bereicherung meiner Arbeit die Skizzen stimmen in der Wiedergabe des allgemeinen Habitus des Planeten gut mit den von mir herruhrenden uberein, an Detail ubertreffen sie dieselben

Jan 19 $9^h\,32^m$ m Zt Luft 1—2 V

Tafel 12 Nr 4 Auf der Aequatorealzone, deren nordliche und sudliche Begrenzung ein dunklerer Saum bildete, waren zwei Reihen von hellen Wolken zu bemerken Die sudliche Wolkenreihe bestand aus regelmassig geformten, ovalen Gebilden, deren Enden in meridionaler Richtung wie abgeschnitten erschienen Die an der Nordgrenze sich hinziehenden Wolken waren matt und unregelmassig begrenzt Die Zone zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen liess einige ovale helle Flecken, welche mit dunkleren Stellen abwechselten, erkennen Nordstreifen ungleichmassig dick und nach dem vorausgehenden Rande hin am intensivsten Der dem Aequator zunachst liegende Streifen der sudlichen Hemisphare war knotig verdickt und am vorausgehenden Rande unterbrochen Der nachste Sudstreifen hatte einen schrag gegen die Rotationsrichtung liegenden Auslaufer Der sehr gunstige Zustand der Luft erlaubte sowohl die Lage der Streifen, als die Durchmesser des Planeten zu bestimmen

Positionswinkel des Nordstreifens 101 2 Lage der Streifen

6 5		$+43°7$ (Grenze der dunklen Nordpolargegend)
12 7	Nordstreifen	$+24\,3$
15 8		$+16\,0$
19 4	Aequatorealstreifen	$+\;6\,9$
25 0		$-\;6\,9$
29 1		$-17\,4$
34 8		$-33\,8$
43 5 = Durchmesser		

Polardiameter				Aequatorealdiameter		
18ʳ260	21ʳ752	1ʳ746		18ʳ172	21ʳ840	1ʳ834
280	753	737		162	843	841
255	761	754		157	855	849
265	735	735		155	870	858
280	750	735		148	860	856
279	751	736		159	880	861
265	758	737		155	880	863
272	737	733		160	857	849
282	763	741		156	856	850
285	757	726		160	850	845
	Mittel	1ʳ738			Mittel	1ʳ851

Der Polardurchmesser betrug demnach 43 44 ± 0'041
» Aequatorealdurchmesser » 46'27 ± 0"049

Zusammenstellung der drei Durchmesserbestimmungen vom 11, 18 und 19 Januar

			Polardurchmesser	Aequatorealdurchmesser	
1872	Jan	11	43 17	46 32	I
	»	18	43 37	46 29	L
	»	19	43 44	46 27	V

Da die Grösse der Phase am Aequator bei allen 3 Beobachtungen 0 01 nicht erreicht hat, so lässt sich die Abplattung des Planeten aus obigen Zahlen ohne weitere Correction derselben finden Sie wurde bestimmt

Jan 11 zu 0 0680
18 » 0 0631
19 » 0 0612

Giebt man der Messung vom 11 Jan wegen ihres grösseren wahrscheinlichen Fehlers nur halbes Gewicht, so berechnet sich die Abplattung im Mittel zu 0 0633 = $\frac{1}{15\ 80}$

R ENGELMANN hat in seiner Schrift »Ueber die Helligkeitsverhältnisse der Jupitersatelliten« p 41, eine Zusammenstellung der seit 1826 vorliegenden Durchmesserbestimmungen des Jupiter gegeben, welche er benutzt, um Mittelwerthe der Axengrössen abzuleiten Er berechnet aus den Doppelbildmikrometer-Messungen von BESSEL, BEER, MÄDLER, MAIN, JOHNSON und KAISER folgende der mittleren Entfernung des Planeten entsprechende Zahlen

Pol -Durchm	Aequ -Durchm	Abplattung
35 236	37 609	$\frac{1}{15\ 82}$

Aus den vorliegenden Messungen ergiebt sich

35 500	37 899	$\frac{1}{15\ 80}$

Das Verhaltniss der beiden Axen stimmt gut uberein, wahrend unsere Messungen mit dem Fadenmikrometer grossere absolute Werthe ergeben Die Letzteren, reducirt auf die Einheit der Entfernung, sind resp 184 7 und 197 -

Jan 26 $9^h 51^m$ m Zt Luft 1—2 V

Tafel 12, Nr 5 Der Aequatorealstreifen zeigte mehrere unregelmassige lichte Flecken und eine kleine, helle, scharfbegrenzte, rundliche Wolke, die eine dunkle Umgebung hatte Die Zone zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen bot die interessante Erscheinung einer starken atmospharischen Aufhellung, und zwar in einer Weise, dass der dunkle Aequatorealstreifen nur wenig intensiver erschien, als der Zwischenraum zwischen ihm und dem Nordstreifen An dem schragen Auslaufer des Sudstreifens (s die Abbildung) erkennt man, dass dieselbe Hemisphare des Planeten wie Jan 19 beobachtet wurde Die Aufheiterung der erwahnten Zone war damals noch nicht so weit vorgeschritten, wie Jan 26

Positionswinkel des Nordstreifens 101 4 Die Lage der dunklen Streifen wurde wie folgt bestimmt

5 8	+46°0 Grenze der nordl dunklen Polarzone
12 1 Nordstreifen	+25 5
24 9	— 7 4 Sudgrenze des Aequatorealstreifens
32 7	—28 4
43 1 = Durchmesser	

Febr 1 $10^h 4^m$ m Zt Luft 2—3 V

Tafel 12, Nr 6 Aequatorealzone mit zwei Reihen hellen Wolken Der am Sudrande befindliche Wolkenzug bestand aus regelmassig geformten ovalen Gebilden Nordstreifen breiter als gewohnlich und nicht sehr dunkel Die Zone zwischen ihm und dem Aequatorealstreifen zeigte eine lang gestreckte helle Wolke Der dem Aequatorealstreifen zunachst liegende Streifen der sudlichen Hemisphare hatte zwei Verdickungen gegen Suden, der nachste Sudstreifen drei und der dritte Sudstreifen war wellig begrenzt Jedenfalls war die Bildung grosserer abgerundeter Wolkenpartien die Ursache dieser eigenthumlichen Gestalt der dunklen Streifen

Febr 5 $9^h 54^m$ m Zt Luft 2—3 V

Tafel 12, Nr 7 Der Wolkenzug am Sudrande des Aequatorealstreifens aus scharf begrenzten ovalen Wolkchen gebildet Die Zone zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen zeigte verschiedene Abwechselungen von hell und dunkel Nordstreifen in der Mitte der Scheibe breit und dunkel Auf der sudlichen Hemisphare waren 4 Streifen zu sehen, von denen der dem Aequator zunachst liegende ausserst schwach, der nachste starker, mit Verdickungen versehen und an einer Stelle durch eine grosse elliptische Wolke unterbrochen war Von den anderen beiden Streifen war der erste sehr schwach und abgebrochen, der sudlicher liegende dagegen wieder intensiver Letzterer umschloss in der Nahe des folgenden Randes eine eirunde helle Wolke

Febr 11 $10^h 43^m$ m Zt Luft 1—2 V

Tafel 12, Nr 8 Die Bildung ovaler Wolken in Verbindung mit Aufheiterungen in der Atmosphare des Planeten wie sie zu manchen Zeiten vielfach beobachtet worden ist, war an diesem Abende ganz besonders ausgepragt Die, von englischen Beobachtern »bright egg-shaped markings« genannten Gebilde waren sowohl in der Aequatorealzone als ganz besonders auf der sudlichen Hemisphare deutlich zu sehen Eine dieser Wolken, die sich in der Mitte der Scheibe auf der Aequatorealzone befand, stand mit ihrer Langsaxe etwas schrag gegen die Rotationsrichtung Der Aequatorealstreifen trat wieder besser hervor, da die Zone zwischen ihm und dem Nordstreifen nicht mehr so viele dunkle Stellen aufzuweisen hatte Nordstreifen breit stellenweise dunkel und nach Suden unregelmassig begrenzt

Febr 13 $10^h 55^m$ m Zt Luft 2—3 V

Tafel 12, Nr 9 Auf der dunklen Aequatorealzone der gewohnliche Wolkenzug an der Sudgrenze und einige langgestreckte helle Gebilde am Nordrande, welcher letztere von erhohter Dunkelheit war Die ganze sudliche Hemisphare bis fast zur Aequatorealzone herab, hatte einen matt dunklen Grund, der an manchen Stellen durch rundliche helle Wolken unterbrochen war Aehnlich war es in der Zone zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen Letzterer ziemlich dunkel

Febr 26 $10^h 5^m$ m Zt Luft 2—3 L

Tafel 12, Nr 10 Im sudaequatorealen Wolkenzuge drei Wolken zu erkennen, von denen sich die in der Nahe des vorausgehenden Randes befindliche durch ihre Helligkeit und dadurch, dass ihre nordliche Begrenzung gerade die sudliche hingegen zugespitzt und mit feinen Wellenlinien versehen war, auszeichnete Die Zone zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen zeigte einen zarten dunklen Ton (ubereinstimmend mit den Beobachtungen von Dr Vogel), von dem sich ein dunkler, gegen den folgenden Rand hin mit dem Nordstreifen convergirender Streifen abhob Der Nordstreifen nach dem vorausgehenden Rande hin breiter und dunkler werdend

Marz 1 $9^h 40^m$ m Zt Luft 2—3 I

Tafel 12 Nr 11 Nord- und Sudseite des Aequatorealstreifens durch einen dunklen Saum begrenzt Im sudaequatorealen Wolkenzuge 5 langliche Wolken verschiedener Helligkeit sichtbar Der Aequatorealstreifen ausserdem noch mit einer matten, vom folgenden Rande aus uber die halbe Scheibe gehenden Wolke bedeckt Die sudliche Hemisphare liess nur einen dunklen, zweimal unterbrochenen Streifen, ausserdem aber mehrere ovale helle Wolken erkennen Der schwach dunkle Raum zwischen Nord- und Aequatorealstreifen war mit einer Menge zarter Wolkchen bedeckt, auch war daselbst noch ein matter Streifen sichtbar Der Nordstreifen trat nicht mehr so intensiv dunkel hervor wie das fruher beobachtet wurde, er hatte in der Nahe des folgenden Randes eine nach Norden gerichtete zugespitzte Erweiterung

Marz 2 $7^h\ 5^m$ m Zt Luft 1—2 L

Tafel 12, Nr 12 Aequatorealstreifen mit zwei Wolkenzugen versehen, von denen der an der Sudgrenze befindliche wegen seiner interessanten Gebilde besonders auffiel Die Wolken zeichneten sich durch ihre welligen Begrenzungen und ubereinander greifenden spitzen Enden aus, die Zwischenraume derselben traten durch Dunkelheit hervor Die Zone zwischen Aequatoreal- und Nordstreifen war mit feinen schwer sichtbaren Nuancen versehen Der Nordstreifen hatte zwei dunkle Knoten, deren einer noch einen kurzen dunklen Strich in seiner Nachbarschaft hatte Die sudliche Hemisphare zeigte eine Masse feiner Tonabstufungen und mehrere Streifen, unter welchen der bereits fruher von mir beobachtete schrage sich befand Sammtliche Streifen waren im Allgemeinen blass und von schwach rothlicher Farbe Die angestellten Messungen ergaben folgende Positionen einiger Streifen

12 0	Nordstreifen	$+23^{\circ}6$
23 8		— 8 6
31 1		—30 0
40 3 = Durchmesser		

Hiermit die Beschreibung der 60 diesem Hefte beigegebenen Jupiterzeichnungen beschliessend, lasse ich noch eine Reihe von Beobachtungen dieses Planeten ohne Figuren folgen Hoffentlich gelingt es, mit Beibehaltung der einmal gewahlten Bezeichnungen und Ausdrucksweisen auch ohne bildliche Darstellung alle Wahrnehmungen, die auf der Scheibe des Jupiter gemacht wurden, allgemein verstandlich wiederzugeben

Marz 4 $6^h\ 48^m$ m Zt Luft 2 I

Aequatorealstreifen nach Norden und Suden mit einem dunklen Saum versehen Die sichtbare Halfte des sudaequatorealen Wolkenzuges aus kleinen langlichrunden Wolken gebildet Auf der sudlichen Hemisphare war der dem Aequatorealstreifen zunachst liegende dunkle Streifen mit zahlreichen Auslaufern versehen, deren Richtung auf eine gleichzeitige Wirkung polarer Stromung und rotatorischer Kraft schliessen liess Der Winkel, welchen diese Richtung mit den Streifen bildete, wurde ungefahr zu 45° anzunehmen sein Ausser diesem Streifen zeigte die sudliche Hemisphare noch zwei andere Die Sudpolargegend war mit einem gleichformigen mattgrauen Ton uberzogen Der Nordstreifen trat sehr zuruck, so dass er nur wenig mehr dunkler war, als die Nordgrenze des Aequatorealstreifens Weiter nach Norden waren noch zwei kurze Streifenstucken, nahe auf einem Parallelkreis gelegen, zu erkennen Die Nordpolargegend zeigte helle und weniger helle Partien Die Messung der Streifen ergab folgendes Resultat

12 5	Nordstreifen	$+21^{\circ}8$
17 8	Aequatorealstreifen	+ 6 9
23 2	Aequatorealstreifen	— 6 5
40 0 = Durchmesser		

Marz 7 $10^h\ 23^m$ m Zt Luft 1—2 L

Der eigenthumlich schmal erscheinende Aequatorealstreifen verlor sich mehr als ge-

wohnlich weit von den beiden Randern der Scheibe, welche Erscheinung auch den ubrigen Streifen eigen war Vielleicht, dass die uber ihnen liegende Atmosphare stark mit Condensationsprodukten gesattigt war Die aequatoreale Zone liess zwei Reihen Wolken erkennen, von denen die gegen Norden liegenden langlich und schwach leuchtend waren, wahrend die in dem sudaequatorealen Wolkenzuge ein intensives Licht ausstrahlten und zum Theil eigenthumliche schrag gegen die Rotationsrichtung nach Norden liegende Verlangerungen nach sich zogen Diese Wolken, von denen 3 gesehen wurden, waren noch mit feinen Nuancen und mit, in kleinen Bogen laufenden Contouren versehen, genau so, wie man es bei irdischen Wolken beobachtet Ein in Bezug auf Dunkelheit dem Nordstreifen fast gleichkommender Streifen befand sich auf der sudlichen Hemisphare zunachst dem Aequatorealstreifen Derselbe hatte gegen Suden eine schwach wellige Begrenzung und war besonders in die Augen fallend Ausser diesem hatte die sudliche Hemisphare noch zwei Streifen, von denen der sudlichste, intensiv dunkle, mehrfach unterbrochen war und formlose, schwach dunkle Auslaufer gegen den Sudpol hin zeigte Der Raum zwischen dem Aequatoreal- und Nordstreifen liess einen ausserst matten Streifen erkennen, der oft unterbrochen war und nach dem folgenden Rande hin mit dem Nordstreifen ein wenig convergirte Der Nordstreifen zeigte eine Verstarkung in der Nahe des folgenden Randes Nordpolargegend sehr dunkel Ich setze hier noch die Dunkelheitsschatzungen der oben erwahnten Streifen her, indem ich dabei von Norden ausgehe und mit 1 die grosste Dunkelheit bezeichne

1 Nordstreifen
5
2 Aequatorealstreifen
1 5 Hauptstreifen der sudlichen Hemisphäre
3
2

Marz 21 $10^h 30^m$ m Zt Luft 3—4 L

Die Unruhe der Luft verhinderte ein genaues Studium der Oberflache des Planeten Die gelblichrothliche Farbe der Streifen und der graue Ton der Polargegenden war noch gut zu erkennen Der Aequatorealstreifen war mit zwei Reihen Wolken bedeckt, von denen die sudlichen durch ihre Helligkeit hervortraten Nordstreifen sehr intensiv Auf der sudlichen Hemisphare ein dunkler Fleck

April 1 $7^h 23^m$ m Zt Luft 2 L

Aequatorealstreifen merkwurdig matt und mit zwei Reihen Wolken versehen, von denen sich eine, die in der Mitte der Scheibe am Sudrande der Aequatorealzone befindlich war, durch ihre besondere Form (gleich einem liegenden *S*) auszeichnete Auf der sudlichen Hemisphare drei dunkle Streifen

April 11 $7^h 35^m$ m Zt Luft 1—2 L

Mannigfaltige Details auf der Planetenscheibe wahrnehmbar Der Aequatorealstreifen sowohl nach Suden, als nach Norden mit einem dunkleren Saum versehen Seine

Nordgrenze verlief nicht gerade, sondern war aus mehreren flachen, gegen Norden concaven Bogen zusammengesetzt. Die Wolken des Aequatorealstreifens waren von ausserordentlich verschiedener Form, Grosse und Helligkeit. Man konnte wieder einen sud- und einen nordaequatorealen Wolkenzug unterscheiden, von denen der letztere aus einer langen, schwach leuchtenden, die ganze Breite der Planetenscheibe einnehmenden Wolke bestand, wahrend der erstere sechs Wolken erkennen liess, von denen zwei ganz kleine rundliche, die in der Mitte der Scheibe standen, eine besonders dunkle Umgebung hatten. Die sudliche Hemisphare liess drei dunkle Streifen erkennen, von denen der dem Aequatorealstreifen zunachst liegende durch seine Dunkelheit alle vorhandenen Streifen des Planeten ubertraf. Dieser Streifen war in der Mitte der Scheibe unterbrochen, und zeigte nach Suden gerichtete Hocker, welche schrag gegen die Rotationsrichtung standen, genau wie bei der Beobachtung vom 4. Marz. Es lag daher die Vermuthung nahe, dass die beiden beobachteten Streifen identisch seien, und in der That ergab die Rechnung, dass 92 Rotationen bis auf wenige Minuten genau vollendet waren, und ich dieselbe Seite des Planeten wie Marz 4 beobachtet hatte. Die sudliche Hemisphare liess ferner zwei sehr helle ovale Wolken von betrachtlicher Grosse erkennen, und war vom Sudpol herab bis zu ungefähr 25° sudlicher Breite mit einem zarten Ton versehen, der eine reichliche Menge Abstufungen zeigte. In der mit feinen Nuancen versehenen Zone zwischen dem Nord- und Aequatorealstreifen schwebten dicht an der Nordgrenze des letzteren zwei ovale Wolkchen in einem gegenseitigen Abstande von nicht ganz einem Drittel der Breite der Planetenscheibe an dieser Stelle. Sie waren ungefähr gleich weit von der Mitte der Scheibe entfernt und grenzten nach Norden an zwei dunkle Streifenstucke an. Nordstreifen auffallend breit und verschwommen. Nordpolargegend zart grau.

April 25. $8^h\ 15^m$ m. Zt. Luft 3—4. I.

Der ausserst ungunstige Luftzustand verhinderte die Beobachtung von Einzelheiten auf der Planetenscheibe. Es konnte nur erkannt werden, dass die dunkle Aequatorealzone drei lange helle Wolken langs der Sudseite zeigte, und dass sich ausser dem Nordstreifen drei sudliche Streifen auf der Scheibe befanden.

April 29 und Mai 27 wurde der Planet ebenfalls beobachtet, jedoch in Folge ungunstiger Luft ohne Erfolg.

Hiermit schliesse ich den Bericht uber die Beobachtungen des Jupiter, welche im Fruhjahr 1872 angestellt wurden. Die neuen Beobachtungen begannen im Herbst in den Morgenstunden, jedoch meistentheils nur mit geringem Erfolg, da die Unruhe der Atmosphare die Erkennung der Details verhinderte. Die Besichtigungen des Planeten am 7., 9. und 13. September, sowie am 5., 6., 7., 10., 11., 12. und 16. October 1872 ergaben nur das allerdings interessante Resultat, dass der allgemeine Anblick des Planeten noch immer derselbe war wie im Herbst 1870, dass die dunkle Aequatorealzone mit hellen Wolken und der Nordstreifen vorhanden waren, dass aber diese, sowie alle

dunklen Streifen uberhaupt nicht mehr mit solcher Intensitat auftraten, es schien, als wenn sie mit einem feinen Nebel uberzogen seien Abweichend hiervon war die Nordpolargegend verhaltnissmassig dunkel

Die erste, einigermassen durch das Wetter begunstigte Beobachtung fand statt

Oct 21 $16^h\ 25^m$ m Zt Luft 2 L

Die Aequatorealzone, deren Sudgrenze sich durch Dunkelheit auszeichnete, verlor sich ziemlich weit von beiden Randern der Scheibe und liess zwei helle Wolken erkennen, von denen die eine die ganze Lange des sichtbaren Aequatorealstreifens einnahm und gegen Suden gekrummt war Letzteres vielleicht die Wirkung aequatorealer Stromung Diese im Allgemeinen schmale Streifenwolke erweiterte sich in der Nahe des folgenden Randes zu einem dreieckigen, intensiver leuchtenden Wolken-Gebilde, dessen Umgebung auffallend dunkel erschien Ausser dieser noch eine langgezogene Wolke an der Nordgrenze des Aequatorealstreifens Der Nordstreifen zeigte verschiedene Tonabstufungen und war wellig begrenzt Die sudliche Grenzlinie der dunklen Nordpolarzone von erhohter Dunkelheit Auf der sudlichen Hemisphare zwei Streifen sichtbar Die angestellten Messungen ergaben folgende Resultate

Positionswinkel des Nordstreifens 112 5 Lage der Streifen

9 4	Nordstreifen	$+23^{\circ}4$
13 -	Aequatorealstreifen	+10 4
20 8		—14 6
33 0	Durchmesser	

Wahrend der vorliegenden Beobachtung fiel es schon mit blossem Auge auf, dass der Aequatorealstreifen in polarer Richtung nicht in der Mitte der Scheibe stand, sondern gegen Suden verschoben war Dies musste um so mehr uberraschen, als diese Zone, wenn sie sich zu beiden Seiten des Aequators gleich weit nach Suden und Norden erstreckte, zur Zeit nur ausserst wenig und zwar nach Norden verschoben sein musste Es wurden daher zahlreiche Messungen angestellt, um die Lage der Mitte des Aequatorealstreifens mit Rucksicht auf die Mitte der Scheibe des Planeten in polarer Richtung zu bestimmen, und ergab sich hieraus eine Verschiebung nach Suden von

$$0''53 \pm 0'095$$

Unter der Annahme, dass die Aequatorealebene des Jupiter und die Bahnebene seines dritten Mondes zusammenfallen, berechnet sich aus diesen Zahlen eine Differenz zwischen der Mitte des Aequatorealstreifens und dem Aequator des Planeten von

— 2 1 jovigr Breite

$18^h\ 8^m$ wurde der Jupiter nochmals beobachtet, wobei der Aequatorealstreifen mehr dunkle Stellen zeigte, weniger Wolken hatte und weiter gegen den Ost- und Westrand hin verfolgt werden konnte

Oct 23 $16^h 30^m$ m Zt Luft 2—3 L

Aequatorealstreifen mit grossen, schrag gegen die Rotationsrichtung stehenden mit ihren spitzen Auslaufern uber einander greifenden Wolken versehen und weit vom Ost- und Westrande sich verlierend Der Nordstreifen schwach und sehr breit (ca 0 2 der Breite des Aequatorealstreifens) Das Abfallen seiner Intensitat gegen die Rander hin sehr betrachtlich Nordpolargegend ziemlich dunkel Auf der sudlichen Hemisphare zwei Streifen, von denen der dem Sudpol am nachsten liegende schrag gegen die Rotationsrichtung stand er convergirte mit derselben nach dem vorausgehenden Rande hin (Angewandte Vergrosserung wegen Unruhe der Luft nur 180 statt 250)

Oct 24 $17^h 15^m$ m Zt Luft 2 L

Sammtliche dunkle Streifen sehr matt Aequatorealstreifen mit grossen, schrag gegen die Rotationsrichtung stehenden Wolken, deren vorausgehendes Ende nordlicher lag als das folgende anders wie bei der Beobachtung vom 23 Oct, wo der entgegengesetzte Fall statthatte Auch bei dieser Beobachtung verlor sich der Aequatorealstreifen weit von beiden Randern der Scheibe Auf der sudlichen Hemisphare konnten zwei Streifen wahrgenommen werden, von denen der eine dicht uber der Aequatorealzone lag, wahrend der andere den ich fur die Folge »Streifen *S*« nennen werde —30° Breite hatte Dieser Letztere war verhaltnissmassig breit und dunkel vom folgenden Rande an bis zu 0 4 des betreffenden Breitenkreises[1]), hier fiel er plotzlich ab und setzte sich nur in einer schmalen Linie fort Dieser Absatz wurde bei viel spateren Beobachtungen noch gesehen, z B 1873 Marz 8, nach Verlauf von 326 Rotationen des Planeten Seine Lagenfixirung wird sich daher sehr gut zur Bestimmung der Umdrehungszeit des Planeten benutzen lassen, zumal da er sehr scharf markirt war Der Nordstreifen hatte eine knotenartige Erweiterung in der Nahe des folgenden Randes, in Betreff der Dunkelheit stand er in dritter Linie Am dunkelsten war der oben erwahnte Streifen unter —30° Breite sodann folgten nach dem Grade der Dunkelheit geordnet Streifen unter —17° Nordstreifen und Aequatorealstreifen

Der Positionswinkel des Nordstreifens wurde $16^h 30^m$ aus 7 Einstellungen gefunden zu 112°8 Der w F einer Beobachtung betrug ± 0°24 Bei diesen, sowie allen vorhergehenden Messungen stellte ich behufs der Ablesung des Winkels einen Faden des Mikrometers parallel dem Streifen Diese Art der Einstellung ist mit dem Uebelstande verbunden, dass der Streifen dem Auge ungemein schwach wird, wenn man ihn dem dunklen Faden nahert, ich beugte dem durch Senkrechtstellung des Fadens vor, indem ich glaubte, dadurch genauere Resultate zu erlangen Zwolf auf diese Weise bewirkte Einstellungen ergaben den Positionswinkel 113 6 mit dem w F einer Beobachtung von ± 0 75 Die Unsicherheit der Einstellung war also entschieden im

---

[1]) Unter Breitenkreis ist hier und fur die folgenden Beobachtungen diejenige Sehne der erleuchteten Planetenscheibe verstanden welche durch das betreffende Beobachtungsobject geht und senkrecht zur kleinen Axe derjenigen Ellipse steht in der sich das voll erleuchtete Jupiterellipsoid unserem Auge darstellt

letzteren Falle viel beträchtlicher. Die Differenz der beiden Werthe 112.8 und 113.6 liegt so ausserhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler der Endresultate, welche für die Parallel- und Senkrechtstellung bez. ± 0.09 und ± 0.22 betragen, dass es scheint, als wenn hier eine Auffassungsverschiedenheit vorlage, von der jedoch ohne Weiteres nicht zu sagen ist, ob sie auf Seiten der Parallel- oder der Senkrechtstellung gesucht werden muss. Jedenfalls verdient der Werth 112.8 den Vorzug wegen der geringeren Unsicherheit der einzelnen Einstellungen.

Die Messung der Streifen ergab folgendes Resultat:

10.7	Nordstreifen	+20.1
13.7	Nordrand des Aequatorealstreifens	+10.1
22.2	Streifen dicht am Aequatorealstreifen	−17.2
25.9	Streifen *S*	−30.3
33.9	= Durchmesser	

Oct. 26. 17^h 15^m wurde Jupiter wieder beobachtet, die Luft war zwar durchsichtig, aber so unruhig, dass die Fixirung der Details unmöglich wurde. Die Streifen erschienen verhältnissmässig matt. Der Positionswinkel des Nordstreifens wurde zu 113.1 bestimmt.

Oct. 27. 16^h 45^m m. Zt. Luft 2—1. I.
Unter der an diesem Tage angefertigten Jupiterzeichnung findet sich die folgende Notiz: »Trotzdem, dass die Luft zuweilen ausserordentlich ruhig und klar ist, konnen die dunklen Streifen des Planeten nur mit Mühe gesehen werden; es scheint demnach in der Deutlichkeit derselben gegen früher eine Abnahme stattgefunden zu haben.« Man konnte hiernach vermuthen, dass die Condensationsprodukte in den höheren atmosphärischen Schichten des Planeten zugenommen hätten. Dadurch musste aber eine grössere Reflexionsfähigkeit für die Sonnenstrahlen bedingt werden und es wurden photometrische, vielleicht auch spectralanalytische Beobachtungen geeignet gewesen sein, eine derartige Veränderung zu constatiren.

Die Südseite des Aequatorealstreifens zeigte zwei grosse längliche helle Wolken. Die Nordgrenze desselben war in der Mitte der Scheibe unterbrochen durch eine helle Wolke, welche einen in der Richtung der Rotation liegenden schmalen Streifen nach sich zog (s. beistehende Figur). Derartige Gebilde wurden in der Folge noch öfters gesehen, und habe ich deren Lage immer so genau als möglich fixirt, um ihre Rotationsdauer bestimmen zu können. Der dem Aequator zunächst liegende Streifen der südlichen Hemisphäre zeichnete sich durch seine Dunkelheit aus und stand zum Theil schräg gegen die Rotationsrichtung. Die Schrägung begann noch vor der Mitte der Scheibe (vom folgenden Rande aus) und verlief divergirend gegen den folgenden Rand hin. Da wo dieser Streifen von der Rotationsrichtung abwich, stand er durch einen entgegengesetzt schräg stehenden Streifen mit einem zweiten südlicheren Streifen in Verbindung. Noch weiter gegen Süden ein dritter matter Streifen. Der Positionswinkel des Nordstreifens

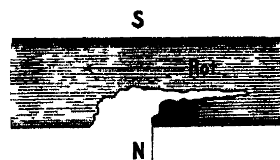


Fig. 18.

ergab sich aus 10 Einstellungen zu 112.5 ± 0.11. Die Lage der Streifen wurde bestimmt zu

9.8	Nordstreifen	$+22^{\circ}3$
13.8	Nordgrenze des Aequatorealstreifens	+ 8.6
22.0	Streifen dicht am Aequatorealstreifen	− 18.4
33.1	= Durchmesser	

Nov. 7. $18^h\ 0^m$ m. Zt. Luft 2—3. L.
Aequatorealstreifen mit grossen hellen Wolken bedeckt, seine Nordgrenze durch eine helle Wolke unterbrochen, deren folgender Rand $18^h\ 15^m$, 0.3 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande der Scheibe entfernt war. Dicht am Aequatorealstreifen gegen Süden befand sich ein intensiv dunkler Streifen, der nur in günstigen Momenten von dem ersteren getrennt gesehen werden konnte. Auf der südlichen Hemisphäre waren ferner noch zwei Streifen vorhanden, der Streifen *S* (s. Beobachtung von Oct. 24) dessen dunkler vorausgehender Absatz $18^h\ 15^m$, 0.25 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande entfernt war, und noch ein schwächerer Streifen in der Nähe der Südpolargegend. Der Nordstreifen war in der Mitte geknickt und divergirte die folgende Hälfte mit der Rotationsrichtung nach dem folgenden Rande hin.

Nov. 13. $17^h\ 6^m$ m. Zt. Luft 2. I.
Die Luft war sehr ruhig, aber etwas nebelig, so dass wohl Messungen angestellt, feinere Details jedoch nicht fixirt werden konnten. Der Positionswinkel des Nordstreifens wurde $17^h\ 25^m$ durch sechs Messungen zu 113.2 ± 0°13 bestimmt, seine Entfernung vom Nordpunkte der Scheibe betrug 10.6, welche Grösse bei einem Durchmesser von 34'75 einer jovigr. Breite von +21.0 entspricht.

Nov. 18. $17^h\ 0^m$ bis 25^m wurde der Positionswinkel des Nordstreifens zu 113.2 ± 0.08 bestimmt.

Nov. 22. $16^h\ 45^m$ m. Zt. Luft 2—3. I.
Die dunkle Aequatorealzone des Planeten zeigte 4 grosse verwaschene helle Wolken. Eine derselben durchbrach die Nordgrenze des Aequatorealstreifens, ihre Form war dieselbe wie in Fig. 18 angegeben ist. Der folgende Rand dieser Wolke befand sich $16^h\ 48^m$ in der Mitte der Scheibe. Die südliche Hemisphäre liess zwei Streifen erkennen. Der Positionswinkel des Nordstreifens wurde zu 114.2 ± 0.14 bestimmt.

Nov. 23. $18^h\ 30^m$ wurde eine der Form nach ganz ähnliche Unterbrechung der Nordgrenze des Aequatorealstreifens wie Nov. 22 beobachtet, deren folgender Rand 0.4 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande der Scheibe entfernt war und an eine intensive Dunkelheit angrenzte. Diese helle Wolke konnte nicht identisch sein mit der Tags zuvor beobachteten, da fast genau die andere Seite des Planeten gesehen wurde. Es waren also zwei Gebilde dieser Form vorhanden, die sich an diametral entgegengesetzten Punkten der Planetenoberfläche befanden. Die Bestimmung des Positionswinkels des Nordstreifens wurde durch Wolken unterbrochen, nachdem erst eine Einstellung, welche 113.5 gab, erfolgt war.

Dec 1 16^h 50^m m Zt Luft 2 L

Der Aequatorealstreifen erschien sehr schmal und war mit grossen hellen Wolken bedeckt Der Raum zwischen ihm und dem Nordstreifen mit einem zarten Ton versehen, von dem sich eine helle Partie in der Nahe des vorausgehenden Randes abhob Der Positionswinkel des Nordstreifens wurde 18^h 11^m zu 113 9 ± 0 13 bestimmt

Dec 11 16^h 41^m m Zt Luft 2 L

Aequatorealstreifen mit zwei Wolkenzugen versehen, an seiner Sudseite konnten 3 Cumuli an der Nordseite eine lange Streifenwolke gesehen werden Dicht an den Aequatorealstreifen gegen Suden grenzte ein intensiv dunkler Streifen, weiter nach Suden wurde der Streifen *S* (ca —30°) gesehen, dessen Absatz 16^h 41^m, 0 55 und 16^h 57^m, 0 65 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande entfernt war Auf der sudlichen Hemisphare befand sich ausserdem noch ein schwacher Streifen in der Nahe der Sudpolargegend Der Nordstreifen war sehr breit Die graue Farbung der Nordpolargegend reichte an beiden Randern der Scheibe bis an den Nordstreifen heran, so dass nur in der Mitte eine etwas hellere Stelle ubrig blieb Der Abstand des Nordstreifens und des dem Aequator zunachst liegenden Streifens der sudlichen Hemisphare vom Nordpol wurde zu 10 2 und 23 7 gemessen Hieraus berechneten sich die jovigr Breiten zu +25 3 und —14 3 bei einem Polardurchmesser des Planeten von 37 9

18^h 30^m wurde der Planet nochmals bei gutem Luftzustande gesehen Der Aequatorealstreifen zeigte Wolken sehr verschiedener Helligkeit in zwei Zugen Der in der Sudseite befindliche Wolkenzug bestand aus 5 ovalen Wolken, von denen 2 in der Mitte der Scheibe befindliche kleinere nur schwach leuchteten An der Nordgrenze des Aequatorealstreifens befand sich eine langgestreckte Wolke ¼ des Aequatorealdurchmessers einnehmend und an beiden Enden verdickt Der dem Aequatorealstreifen zunachst liegende dunkle Streifen der sudlichen Hemisphare divergirte von der Mitte der Scheibe aus nach dem folgenden Rande hin mit der Rotationsrichtung und hatte eine knotenartige Erweiterung, welche 18^h 40^m in der Mitte des betreffenden Breitenkreises stand An diesen Knoten knupfte sich ein schwacherer schrager Streifen, der stark gegen den vorausgehenden Rand divergirte (14°)

Positionswinkelbestimmungen des Nordstreifens wurden zu drei verschiedenen Zeiten angestellt, um etwaige Schwankungen zu constatiren Die Resultate waren folgende

17^h 13^m	113°1 ± 0°04
19^h 0^m	113°6 ± 0°08
19^h 55^m	113°7 ± 0 10

Eine Veranderung des Positionswinkels zwischen den ersten beiden Beobachtungen ist hiernach evident

Dec 16 wurde Jupiter von 17^h 30^m bis 18^h 10^m beobachtet, die Luft war jedoch so unruhig, dass eine Erkennung von Details unmoglich war Eine helle Wolke von der Form, wie in Fig 18 gezeichnet durchbrach die Nordgrenze des dunklen Aequatorealstreifens

und grenzte mit ihrem folgenden Rande an einen intensiver dunklen Fleck von ungefähr gleicher Längsausdehnung, dessen Mitte 17^h 28^m, 0.3 und 18^h 9^m, 0.5 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande entfernt war. Der Positionswinkel des Nordstreifens wurde 17^h 55^m zu 112.6 bestimmt.

Dec. 23. 17^h 34^m m. Zt. Luft 2. I.
Aequatorealstreifen mit Wolken der verschiedensten Form und Helligkeit bedeckt. Eine derselben durchbrach die Nordgrenze des Streifens, eine andere, welche auf demselben Meridiane weiter nach Süden lag, zeichnete sich durch ihre ꭥ förmige Gestalt aus (s. die Beobachtung vom April 1, 1872). Diese Wolke stand in ihrer Längsausdehnung schräg gegen die Rotationsrichtung, ihre vorausgehende Spitze war nach Süden, ihre folgende nach Norden gewandt, beides vielleicht durch entgegengesetzte Strömungen bewirkt. Der Positionswinkel des Nordstreifens wurde 17^h 50^m zu 113.1 bestimmt.

Dec. 27. 17^h wurde Jupiter bei vollständig unbedecktem Himmel beobachtet. Die Luft war jedoch so unruhig, dass keiner der dunklen Streifen hervortrat.

1873. Jan. 1. 18^h 47^m m. Zt. Luft 3—4. I.
Eine helle Unterbrechung der Nordgrenze des Aequatorealstreifens wie in Fig. 18 wurde gesehen, ihr folgender Rand befand sich 18^h 47^m, 0.4 und 19^h 3^m, 0.6 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande der Scheibe entfernt. Der Absatz des dunklen Streifens *S* (s. die Beobachtung von Oct. 24) stand 18^h 50^m, 0.6 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande ab.

Jan. 2. 17^h 45^m m. Zt. Luft 2—1. L.
Der schwach röthliche Aequatorealstreifen zeigte drei Wolken sehr verschiedener Gestalt. Eine derselben dehnte sich parallel der Südgrenze des Streifens über beinah ⅓ des Scheibendurchmessers aus und befand sich ungefähr in der Mitte der Scheibe. Ihr östliches, mehr dem folgenden Rande genähertes Ende leuchtete besonders intensiv und grenzte an eine dunkle Stelle an. Eine zweite Wolke, die sich von der Mitte aus bis fast an den vorausgehenden Rand erstreckte, füllte in der Breite ziemlich den ganzen Aequatorealstreifen aus, sie war nur schwach leuchtend. Ferner wurde noch eine helle Wolke gesehen, welche die Nordgrenze des Aequatorealstreifens unterbrach und eine ähnliche Form hatte, wie in Figur 18 gezeichnet ist. Ihr folgender Rand grenzte an eine intensive Dunkelheit an, ihre vorausgehende Seite zeigte mehrere rundliche Erhabenheiten und befand sich 17^h 39^m, 0.3, 17^h 59^m, 0.45 und 18^h 11^m, 0.5 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande entfernt. Der dem Aequatorealstreifen zunächst liegende Streifen der südlichen Hemisphäre (—16°) hatte sehr ungerade Contouren, dasselbe galt von zwei weiter südlich dicht nebeneinander liegenden Streifen von geringer Intensität. Positionswinkel des Nordstreifens 113°.4. Lage der Streifen:

12.6	Nordstreifen	+21°.1
16.6	Nordrgenze des Aequatorealstreifens	+10.0
26.7	Südlicher Streifen	—16.3
41.6	= Durchmesser	

Jan 7 17^h 6^m m Zt Luft 1—2 I

Funf gesonderte Streifen waren auf der Scheibe des Planeten zu sehen, deren Dunkelheit durch Ziffern bezeichnet wurde, wobei 1 der grossten Dunkelheit entsprach Nord- und Aequatorealstreifen erhielten die Ziffer 2, der unter —15 6 liegende 1 und zwei zum Theil verbundene Streifen der sudlichen Hemisphare die Ziffer 4 Der Aequatorealstreifen zeigte zwei Wolkenzuge, einen sudlichen aus drei oblongen Wolken bestehenden und einen nordlichen Der Letztere war aus einer sehr langen schmalen und aus einer Wolke, wie sie in Fig 18 gezeichnet ist, zusammengesetzt Unter der schmalen Streifenwolke zeigte die Nordgrenze des Aequatorealstreifens eine erhohte Dunkelheit ebenso die Stelle, welche an den folgenden Rand der den Aequatorealstreifen unterbrechenden Wolke angrenzte Diese Grenze war 17^h 5^m, 0 67, 17^h 21^m, 0 7 und 17^h 45^m, 0 8 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande der Planetenscheibe entfernt Der unter —15 6 liegende intensiv dunkle Streifen hatte zahlreiche spitze Hervorragungen gegen Suden welche schrag gegen die Rotationsrichtung standen, und zwar convergirten sie mit der letzteren nach dem vorausgehenden Rande hin Zwei andere dunkle Streifen der sudlichen Hemisphare waren zum Theil vereinigt, und zwar von der Mitte aus nach dem folgenden Rande der Scheibe hin Der Zwischenraum zwischen beiden zeigte an dieser Stelle nur noch einige helle Wolkchen Der Nordstreifen hatte einen der fruher ofter beobachteten dunklen Knoten, welcher 17^h 2^m, 0 7 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande abstand

Positionswinkel des Nordstreifens 112 4 Lage der Streifen

11 9	Nordstreifen	+23°0
17 7	Nordgrenze des Aequatorealstreifens	+ 7 1
26 4	Streifen mit schragen Ausläutern	—15 6
41 5	= Durchmesser	

Jan 8 17^h 30^m wurde Jupiter wieder beobachtet Auffallender Weise zeigte der Nordstreifen, wie das fruher immer der Fall gewesen war, die grosste Intensitat, wahrend der Streifen unter —15°6 Breite sehr schwach erschien Der folgende Rand einer Wolke an der Nordgrenze des Aequatorealstreifens, wie in Figur 18 gezeichnet, befand sich 17^h 30^m, 0 6 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande entfernt Die Beobachtung wurde durch Wolken unterbrochen

Jan 10 16^h 52^m m Zt Luft 2—1 I

Der sichtbare Theil der sudlichen Hemisphare des Planeten schien betrachtlich aufgehellt zu sein, er zeichnete sich durch seine geringere Helligkeit aus und hatte 4 gesonderte Streifen, von denen einer am Aequatorealstreifen ansetzte und sehr stark gegen den vorausgehenden Rand mit der Rotationsrichtung divergirte Die Aequatorealzone liess an ihrer dunklen Nordgrenze mehrere langgestreckte, an ihrer Sudgrenze kleine schwache Wolken von theils rundlicher, theils langlicher Form erkennen Die Dunkelheitsgrade der Streifen von Norden ausgehend waren folgende Nordstreifen 1, Aequatorealstreifen 2, schrager Sudstreifen 2—1, Streifen unter —12°5 3, nachster Streifen 2 und Streifen

unter —31 5 1 wobei 1 der grössten Dunkelheitsintensität entspricht Man sieht hieraus sowie aus den vorhergehenden Schätzungen das Variable in der Dunkelheit der Streifen Der Positionswinkel des Nordstreifens ergab sich aus drei sehr gut stimmenden Einstellungen zu 113 1 Lage der Streifen

12 0	Nordstreifen	$+22^{0}4$
16 3	Nordgrenze des Aequatorealstreifens	+10 4
25 0		—12 5
31 6		—31 5
41 1	= Durchmesser	

Jan 11 17^{h} 4^{m} wurde Jupiter wieder beobachtet, der Absatz des dunklen Streifens S der südlichen Hemisphäre (s Beobachtung von 1872 Oct 24) befand sich zu dieser Zeit 0 65 des betreffenden Breitenkreises vom folgenden Rande entfernt

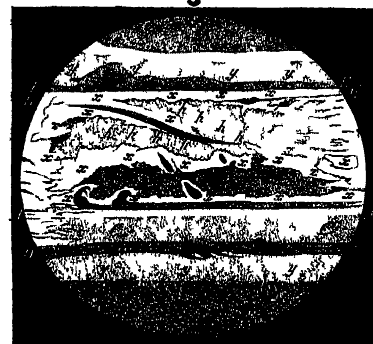
Jan 12 Die Oberfläche des Planeten bot nichts Auffallendes dar, ausser dass ein Streifen in der Nähe der Aequatorealzone auf der südlichen Hemisphäre sehr intensiv auftrat Besondere Aufmerksamkeit wurde auf die Bestimmung der Lage des Nordstreifens gerichtet Der Positionswinkel desselben ergab sich 17^{h} 8^{m} zu 112 8 und 18^{h} 30^{m} zu 113 2, seine jovigraphische Breite wurde aus je 10 Messungen zu beiden Seiten des festen Fadens zu +23 0 bestimmt Hierbei wurde der Polardurchmesser des Planeten zu 41″25 ± 0 060 gemessen

Jan 17 wurde eine Zeichnung des Jupiter in der Zwischenzeit von 17^{h} 9^{m} bis 17^{h} 20^{m} angefertigt Der Luftzustand begünstigte die Beobachtung ausserordentlich Der Aequatorealstreifen zeigte Wolken der verschiedensten Form und Helligkeit in zwei Zügen an der Nord- und Südgrenze des Streifens Von diesen Wolken trat eine zur Zeit der Beobachtung in der Mitte der Scheibe befindliche Wolke von länglicher Form durch ihre Lichtintensität besonders hervor Sie gehörte dem Südzuge an und hatte zwei Einschnürungen so dass es schien, als wenn sie sich in drei gesonderte Wolken zertheilen wolle Es liessen sich auf diesem Gebilde noch deutlich feine Nuancirungen wahrnehmen in der Art, dass der wolkige Charakter sehr bestimmt hervortrat Interessant erschien mir die Wahrnehmung, dass zwei Streifen der südlichen Hemisphäre Färbung zeigten, und zwar in einem Grade, wie das früher nicht bei diesen Streifen beobachtet worden war Ein ganz dicht an der Aequatorealzone befindlicher, etwas schräg gestellter Streifen war deutlich dunkelroth während ein weiter gegen Süden gelegener Streifen zum Theil ein orangefarbiges Licht ausstrahlte, welches sich über die umliegenden Theile der Oberfläche des Planeten zu verbreiten schien Der andere Theil des Streifens hatte die gewöhnliche graubraunliche Farbe, und glaube ich, dass der letztere Umstand dafür spricht, dass keine Täuschung stattgefunden hat Die Grenze zwischen dem hellen orangefarbenen und dem dunkleren Stück des Streifens konnte deutlich wahrgenommen werden Der Positionswinkel des Nordstreifens ergab sich 17^{h} 37^{m} zu 113 1 seine jovigr Breite wurde aus nur einer Messung zu +23 9 berechnet

Jupiter wurde im ersten Drittel des Jahres 1873 noch an folgenden Tagen beobachtet

Jan 20, 21, 25, 27 Febr 4, 10, 12, 24 März 1 3 8, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 22, 23, 24, 26 27 April 1, 2, 9, 20 und 23 Es wurde zu weit führen, all diese Beobachtungen hier speciell zu beschreiben, es soll nur einiger Messungen über die Lage von dunklen Streifen und mehrerer mit Rücksicht auf die Rotationsdauer des Planeten angestellter Beobachtungen Erwähnung geschehen Ich kann mich um so mehr dieser Abkürzung bedienen, als die Atmosphäre des Planeten in dieser Zeit wesentlichen Umgestaltungen nicht unterworfen zu sein schien[1]) Sowohl der rothe als gelbe Streifen der südlichen Hemisphäre wurden noch öfters von mir gesehen und diese Wahrnehmung von Dr VOGEL bestätigt, ferner zeigten die Wolken der aequatorealen Zone gegen früher eine mehr langgezogene Gestalt

Jan 25 $10^h 45^m$ m Zt wurde der Positionswinkel des Nordstreifens aus 6 Messungen zu 112 4 und seine jovigraphische Breite zu +22 5 von Dr VOGEL bestimmt



Figur 19

Jupiter am 28 Jan 1873 nach Tacchini

März 18, $9^h 50^m$ ergab sich der Positionswinkel dieses Streifens zu 111 9 Gleichzeitige Messungen über die Lage und Breite der dunklen Aequatorealzone führten zu folgendem Resultate Die Breite dieser Zone wurde zu 0 169 gleich ca 1/6 des Polardiameters der Planetenscheibe bestimmt In jovigraphischen Breitengraden ausgedrückt entspricht dies 18 2 Diejenige Linie, welche die Zone der Länge nach in zwei gleiche Theile theilte lag 0'22 südlicher, als die Mitte der Planetenscheibe, so dass die Nordgrenze unter einer jovigr Breite von +7 8 und die Südgrenze unter —10°4 gelegen war

---

[1]) 1873 Januar 28 $11^h 11^m$ ist eine Beobachtung des Planeten datirt welche von TACCHINI in Palermo herrührt und die in den Comptes rendus Band LXXVI pag 423 Veröffentlichung gefunden hat Die betreffende Notiz führt den Titel Sur quelques phenomenes particuliers offerts par la planète Jupiter pendant le mois de janvier 1873 und ist derselben eine in Holzschnitt ausgeführte Skizze des Jupiter beigefügt Dieser Artikel erregte insofern meine Verwunderung, als es mir (wie oben bemerkt) nicht aufgefallen war dass der Planet im Januar wesentliche Veränderungen in seiner Totalansicht erfahren hatte er belehrte mich überdies wie verschieden die Auffassung zweier Beobachter von ein und demselben Gegenstande sein kann Mit Rücksicht auf diese Differenzen in der Beobachtung habe ich mir erlaubt, eine genaue Copie der TACCHINI schen Zeichnung beistehend in den Text drucken zu lassen gleichzeitig die nöthigen Erläuterungen hinzufügend

»*Les parties blanches de cette zone (entre les parallèles AA et BB') etaient tres-vives comme argentees elles correspondent aux lettres xxx de la figure Il y avait egalement des taches noires entourees de la même substance blanche elles ressemblaient a de petites taches solaires avec des facules prononcees et en bas une espèce de S tres-allongee, qui par son contour blanc se projetait sur un fond de couleur rose hh La région zz etait legerement grisâtre toutes les autres parties designees par yy etaient d'un blanc vif la Zone cc' etait grise comme z et pres du bord entre les lignes obscures DD' et EE la surface se montrait couverte de nuages blanchâtres enfin les deux calottes polaires etaient faiblement cendrees* —

Marz 23, 9^h 45^m wurde der Positionswinkel des Nordstreifens zu 110.7, seine jovigr. Breite zu +24.5 bestimmt.

Marz 24, 7^h 25^m ergab sich der Positionswinkel des Nordstreifens zu 111.5.

Die mit Rucksicht auf die Rotationsdauer in den Monaten Jan., Febr., Marz und April 1873 angestellten Beobachtungen bezogen sich nur auf einige Gebilde der Oberflache des Planeten, deren Lage schon fruher ofter fixirt worden ist. Es war dies der Absatz des auf der sudlichen Hemisphare unter ca. 30° jovigr. Breite befindlichen Streifens *S* (s. die Beobachtung von Oct. 24, 1872) und helle Wolken an der Nordgrenze des Aequatorealstreifens (ca. +8°) von ungefahr der Form, wie sie bei der Beobachtung vom 27. Oct. 1872 (siehe diese) aufgezeichnet worden ist. Diese Wolken sahen sich so ahnlich, dass man glauben musste, immer ein und dasselbe Gebilde vor sich zu haben, jedoch eine Vergleichung der unten stehenden Daten mit Berucksichtigung der Rotationsdauer des Jupiter liess erkennen, dass zuweilen zwei dieser Gebilde an verschiedenen Stellen des Umfangs des Planeten vorhanden sein mussten.

Ich beschranke mich darauf, im Folgenden nur die betreffenden Beobachtungen zu geben, ohne die Rotationsdauer des Planeten abzuleiten, indem ich mir dies fur spater vorbehalte. Der Zusammenstellung der Daten sind zwei schematische Zeichnungen beigefugt, um alle Zweifel uber die Lage der beobachteten Gebilde zu heben und Verwechselungen vorzubeugen.

	Datum		m. Zeit	cb in Bruchtheilen von ab	Verflossene Zeit in Stunden	
1873	Marz	8	11^h $50^m.4$	0.50		Von Marz 8 an
	»	9	7 43.4	0.50	$19^h.8833$	
	»	11	9 22.3	0.50	69.5317	
	»	18	9 54.5	0.50	238.0683	
	»	23	9 23.5	0.65	357.5517	
	»	23	10 3.5	0.80	358.2183	
	April	1	10 57.4	0.40	575.0500	
	»	1	11 15.4	0.50	575.4167	
	»	9	8 3.4	0.55	764.2167	
	Mai	5	9 18.0	0.60	1389.4600	
	»	5	9 40.0	0.70	1389.8267	
	»	12	9 51.0	0.50	1558.0100	

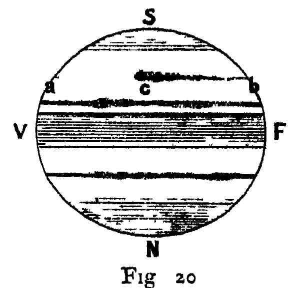


Fig. 20.

	Datum	m. Zeit	cb in Bruchtheilen von ab	Verflossene Zeit in Stunden	
1873	Jan. 17	$17^h\ 45^m7$	0.50		
	Febr. 4	9 32.0	0.65	423^h7717	Von Jan. 17 an
	März 1	9 35.8	0.50	1023.8350	
	» 3	10 25.3	0.40	48.8250	Von März 1 an
	» 8	9 1.4	0.60	167.4267	
	» 12	11 12.4	0.50	265.6100	
	» 13	8 1.4	0.80	276.4267	
	» 17	8 40.5	0.25	383.0783	
	» 17	9 39.5	0.60	384.0617	
	» 17	10 3.5	0.70	384.4617	
	» 18	9 55.5	0.50	408.3283	
	» 23	7 46.5	0.50	526.1783	
	» 24	9 10.5	0.65	551.5783	
	April 1	7 52.4	0.60	742.2767	
	» 2	9 38.4	0.65	768.0433	
	» 20	10 21.2	0.50	1200.7567	

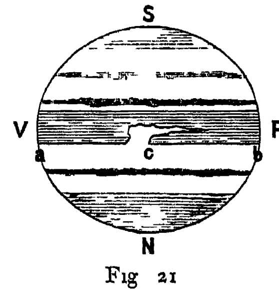


Fig. 21.

Aus einer Vergleichung obiger Zahlen erhellt, dass der Absatz des unter —30° liegenden dunklen Streifens die bekannte Rotationsdauer des Planeten von 9^h9241 viel besser innehielt, als die in der Aequatorealzone befindlichen hellen Wolken, ähnlich wie es H. SCHRÖTER bereits im Jahre 1786, Nov. 29 an einem derartigen abgebrochenen Streifen der südlichen Hemisphäre beobachtet hat. Derselbe sagt[1]) »*Der Anfang des Streifs hatte also von der* 4ten *bis* 8ten *Linie* 66 *Minuten zugebracht, woraus sich gegen alle Erwartung eine Periode von* 9 *St.* 54′ *also bis auf eine unbeträchtliche, vielleicht aus der mikrometrischen Schätzung und Rechnung erwachsene Differenz die Cassinische Rotations-Periode, ergab.*

Freuen musste es mich, dass ich nunmehr anfing die Cassinischen und Maraldischen Beobachtungen bestätigt zu finden und zugleich dadurch einige weitere Aufklärung über meine bis dahin gemachten contrastirenden Beobachtungen erhielt. Wahrscheinlich wurde es mir nun noch mehr, dass die Kräfte, welche eine so ganze verschieden geschwinde Bewegung bewürken, in der Jupiters-Atmosphäre gesuchet werden müssten, und dass diejenigen, welche im Verhältniss mit der Rotation eine Acceleration verursachen, näher gegen die Pole schwächer würken dürften, zumal da schon Cassini angemerkt hatte, dass diejenigen Flecken, bei denen er eine geschwindere

---

1) JOH. HIERONYMUS SCHRÖTER's Beiträge zu den neuesten astronomischen Entdeckungen. Berlin 1788 pag. 51.

Periode von 9 St 50′ und 9 St 51′ in den Jahren 1691, 1692 und 1699 wahrnahm, naher als der sogenannte alte Fleck gegen den Aequator zu belegen waren«

Indem ich mit obigen Positions-Bestimmungen von Gebilden der Jupiter-Atmosphare meine Beobachtungen abschliesse, sei es mir gestattet, noch einige allgemeine Betrachtungen uber die Beschaffenheit und Veranderlichkeit dieser Atmosphare folgen zu lassen Der Uebersichtlichkeit wegen bediene ich mich dabei folgender Ueberschriften »Die rothliche Farbe der Aequatorealzone« »Die periodischen Veranderungen in der Jupiter-Atmosphare« »Die jovigraphische Lage eines Streifens der nordliche Hemisphare in den Jahren 1870, 71, 72 und 73« »Ueber Schragstellung von Streifen« »Untersuchungen uber die rotatorische Bewegung in verschiedenen Breiten des Planeten«

Die rothliche Farbe der Aequatoreal Zone

Es steht ausser Zweifel, dass die Aequatorealzone des Jupiter nicht zu allen Zeiten die rothliche Farbung gehabt hat, die in den Jahren 1870 und 1871 so vielfach beobachtet worden ist, trotzdem hat JOHN BROWNING bei der neuerlichen Kundgebung dieser beobachteten Thatsache viel Widerspruch, hauptsachlich von englischen Astronomen, erfahren So heisst es z B in dem Berichte uber ein Meeting der Roy Astr Society in London *»With the exception of Messrs Ranyard and Penrose, the whole of the speakers considered that no change had taken place in the colour of the planet It was suggested that the reason the colour on the equatorial belt is now seen by many observers, while it was not seen in previous years, is to be accounted for by the fact that within the last few years many observers have become possessed of silvered glass reflectors of large aperture«* Dieser Einwand ist an und für sich schon deshalb nicht stichhaltig, weil die Beobachtung des Farbenwechsels der Aequatorealzone des Jupiter auch mit Refractoren gemacht worden ist, er hat jedoch gar keinen Bezug auf H SCHROTER, welcher mit ein und demselben Instrumente, fast ein Jahrhundert vor BROWNING, diese Veranderung der aequatorealen Gegend des Planeten in seinen Beitragen pag 13 auf das Bestimmteste bestatigt wenn er sagt *»Die ganze Flache zwischen den beiden mittelsten Streifen, da wo eigentlich die Flache des Jupiters in Rucksicht der Atmosphare und nach den Beobachtungen sonst das meiste Licht zuruckwarf, ihre gewohnliche lichte Farbe verlohren und in Vergleichung mit dem ubrigen Flachenlichte eine braungelblich grauliche Farbe angenommen so dass vermuthlich andere Beobachter mit unvollkommeneren Fernrohren beide dunkle Mittelstreifen, mit Einschliessung der Zwischenzone, zusammen als einen breiten braunlichen Gurtel erkannt haben werden«* Das Vorhandensein einer rothlichgelben oder braunlichen Aequatorealzone ist ubrigens nach dieser Zeit noch bestatigt worden 1791 vom Landmarschall v HAHN zu Remplin[1]), für die Jahre 1838 und 39 von GRUITHUISEN[2]), und auch noch zu andern Zeiten von andern Beobachtern

Eine Erklarung für diese rothlichen und gelblichen Farbungen konnte man dann finden,

---

[1]) J E BODES Astr Jahrbuch fur 1794, pag 241 ff

[2]) S in dessen Astr Jahrbuch fur 1845 die Jupiterzeichnungen

wenn man sich in der Atmosphare des Planeten Wasserdampf suspendirt denkt, wie das bei unserer Erdatmosphare der Fall ist. Es wurde dann ahnlich wie bei dem Abendroth das Sonnenlicht, welches in die Jupiter-Atmosphare eindringt und reflectirt wird, seine blauen Strahlen zum Theil einbussen und roth erscheinen. Hierbei muss noch angenommen werden, dass wolkenartige Verdichtungen, welche im Stande waren, das Licht der Sonne zu reflectiren, ehe es durch genugend dichte Schichten wasserdampfhaltiger Atmosphare gedrungen ist, an den uns rothlich erscheinenden Stellen des Jupiter nicht vorhanden sind, d. h. also, dass die Letzteren Aufheiterungen in der Wolkendecke sind. In der That hatte ich Gelegenheit zu beobachten, dass, sobald die hellen Wolken in der aequatorealen Zone sich vermehren, die rothliche Farbung an den scheinbar wolkenlosen Stellen bleicher wird. Auch bestatigten Untersuchungen von Dr. VOGEL das Vorhandensein gewisser Absorptionsbanden im Spectrum des Planeten, welche im Spectrum der untergehenden Sonne wahrzunehmen sind und nach M. JANSSEN zumeist dem Wasserdampf zugeschrieben werden mussen.

Die periodischen Veranderungen in der Jupiteratmosphare

Vergleicht man Beobachtungen uber die physische Beschaffenheit der Jupiteroberflache, welche einen grosseren Zeitraum umfassen, so muss die bestandige Veranderung der Streifen ihrer Anzahl, Gestalt, Vertheilung und Farbe nach, besonders auffallen, und es ist daher schon fruher [1]) versucht worden, durch eine historische Zusammenstellung alterer und neuerer Beobachtungsresultate zu constatiren, ob der Cyclus der Veranderungen sich regelmassig wiederhole. Leider wurden fruher astrophysische Beobachtungen gewohnlich nur von Liebhabern der Astronomie ausgefuhrt, die in den seltensten Fallen die erforderlichen optischen Hulfsmittel besassen, und deren Forschungen ausserdem nur zum kleinsten Theile Veroffentlichung fanden, da die Herausgeber der astronomischen Zeitschriften die Herstellungskosten der nothigen Kupfertafeln scheuen mussten. In Folge dessen war die Kenntniss uber den Verlauf der Veranderungen, vom letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts an (zu welcher Zeit man schon gute Fernrohre besass) bis in die neueste Zeit sehr luckenhaft, der Nachweis einer Periodicitat daher von vornherein erschwert. Seit dem Aufschwunge der physischen Astronomie, welchen dieselbe durch die Spectral-Analyse gewonnen hat, beginnt man, vorzuglich in England, diesem Gegenstande etwas mehr Aufmerksamkeit zu zollen und es steht zu hoffen, dass bei den vorzuglichen Fernrohren, die man jetzt besitzt, interessante Resultate uber die Veranderungen in der Jupiteratmosphare zu Tage kommen werden, wenn man an diesem Planeten fortlaufende genaue Untersuchungen vornimmt. So verdienen bereits die Mittheilungen von A. C. RANYARD (Monthly Not. Vol. 31, pag. 34, 224), welche sich auf einen Zusammenhang zwischen gewissen Erscheinungen in der Jupiteratmosphare und der Haufigkeit der Sonnenflecken beziehen, unser ganz besonderes Interesse. Es hat sich herausgestellt, dass in den letzten Jahrzehnten das Auftreten gefarbter Streifen am Jupiter und die Bildung von hellen eiformigen Flecken in seiner Aequatorealzone die dieser Letzteren Aehnlichkeit mit dem Korper eines Kriegsschiffes

---

[1]) Fr. v. P. GRUITHUISEN Astr. Jahrbuch für physische und naturhistorische Himmelsforscher 1839 pag. 80.

verleihen [1]), zusammengefallen ist mit den Maximal-Epochen im Erscheinen der Sonnenflecke Die Existenz eines derartigen Zusammenhanges bereits fur erwiesen zu erachten, wurde verfruht sein jedoch wenn es sich herausstellen sollte, dass diese Erscheinungen am Jupiter, die in grosseren Aufhellungen der Atmosphare und Bildung von abgerundeten Wolkenpartien ihren Grund haben, auch fur die Zukunft mit den Erscheinungen in der Sonnen-Atmosphare Schritt halten, so durfte es keinem Zweifel unterliegen, dass auch die Atmospharen der andern Planeten, einschliesslich der unserer Erde, diesen grossartigen Oscillationen folgen Mit Rucksicht hierauf will ich nicht verfehlen, auf die Beziehungen aufmerksam zu machen, die nach H J KLEIN [2]) zwischen der Sonnenfleckenperiode und den Cirruswolken bestehen R WOLF sagt von der KLEIN'schen Idee in einem Schreiben an den Herausgeber der Astr Nachrichten [3]) »Es ist hiermit, wie ich glaube, ein genugender Beweis geleistet, dass die von Herrn HERMANN KLEIN ausgesprochene Behauptung, es zeige sich in der Haufigkeit der Cirrus-Wolken eine analoge Periodicitat wie bei den Sonnenflecken, berechtigt ist, — respective, dass die Cirrus-Wolken mit den sich im Nordlicht gipfelnden magnetischen Storungen in einigem Zusammenhange stehen« Es ist interessant dass in einer Beschreibung des Jupiter aus dem Jahre 1848 (Sonnenflecken-Maximum), welche von BOND [4]) herruhrt, auf die Aehnlichkeit der Gebilde der Jupiter-Atmosphare mit Cirrus-Wolken direkt hingewiesen wird, auch heisst es an einer andern Stelle dieser Schrift »the most remarkable feature was a curdling appearance of the intervals between the belts, and also of the entire region about the south pole« Ich selbst habe bei ganz guter Luft im Jahre 1871, also in einer Zeit, in der viele Sonnenflecken auftraten, ahnliche Wahrnehmungen gemacht (s die Beobachtung von Nov 11, 1871, pag 61)

RANYARD hat in den oben erwahnten Abhandlungen seine Ansicht durch Citirung meistentheils englischer Beobachtungen zu stutzen gesucht, wobei er fur das erste Drittel dieses Jahrhunderts eine bedeutende Lucke lassen musste, da sich Beobachtungen oder Zeichnungen aus dieser Zeit nicht finden liessen Ich habe mich bemuht, aus der mir zu Gebote stehenden astronomischen Literatur das wenige vorhandene Material zu sammeln, welches zur Entscheidung der angeregten Frage beitragen konnte, indem ich gleichzeitig unveroffentlichte Beobachtungen zu entdecken und fur den vorliegenden Zweck zu verwerthen bestrebt war Da meine Nachforschungen auch in mancher anderen Beziehung nicht ohne Interesse waren, so will ich die Resultate derselben hier mittheilen

H SCHROTER spricht von einer »augenscheinlich merkwurdigen Veranderung der ganzen Jupiterflache im Allgemeinen«, welche ihm am 30 Sept 1786 zum ersten Male auffiel, und zu der auch die bereits erwahnte braunliche Farbung der Aequatorealzone gehort Weisse Wolken in dieser Zone erwahnt er jedoch vorlaufig nicht erst aus einer Beobachtung vom 6 Jan 1787 ist ersichtlich, dass er einen hellen Fleck beobachtet hat, der nach seiner Beschreibung allerdings die grosste Aehnlichkeit mit den in den letzten Jahren beobachteten, an der sudlichen

---

[1]) Daher die Bezeichnung ›port holes die man in englischen Beobachtungen des Jupiter findet
[2]) Astronomische Nachrichten Nr 1915 pag 304
[3]) Astronomische Nachrichten Nr 1904 pag 126
[4]) Astronomische Nachrichten Band 12

Grenze des Aequatorealstreifens befindlichen, rundlichen hellen Wolken hat. Er schreibt darüber: »Ausser allen diesen dunklen, überhaupt nur sehr kleinen Fleckenpunkten fiel mir am 6ten Janner 1787 ein merkwurdiger sehr weisser lichter Fleck, und zwar abermals in eben derselben Abweichungslinie ins Auge, worin ich die sammtlichen bisher dunklen Flecken beobachtet hatte« (—6.5 jovigr. Breite). »Seine Gestalt war langlicht, gleich einem Parallelogramm, aber nicht scharf begrenzt, sondern streifenartig. Er war etwa $1\frac{1}{2}$ Linien oder ohngefähr $\frac{1}{8}$ des Jupiter-Durchmessers lang und nicht vollig $\frac{1}{2}$ Linie breit«. Dies war im Jahre 1787.0, das zunachst liegende von WOLF berechnete Sonnenflecken-Maximum fand aber 1788.5 $\pm$ 0.5 statt. Nimmt man nun an, dass SCHROTER die eintretende Veranderung in dem Aeusseren des Planeten gleich beim Beginn beobachtete und berucksichtigt, dass eine derartige Erscheinung stets langere Zeit andauert, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass in damaliger Zeit die Coincidenz der Veranderungen in der Planeten-Atmosphare mit einem Sonnenflecken-Maximum stattgehabt hat. Jedenfalls spricht das Datum 1787.0 mehr zu Gunsten des Maximums, als des nach WOLF 1784.8 $\pm$ 0.5 stattgehabten Minimums in dem Auftreten der Sonnenflecken.

Einige Briefe vom Landmarschall von HAHN zu Remplin aus dem Jahre 1791, auf die Herr Prof. d'ARREST in Kopenhagen die Gute hatte, mich aufmerksam zu machen, scheinen das lang andauernde Sonnenflecken-Maximum von 1788.5 zu bestatigen. Die betreffenden Mittheilungen befinden sich in BODE's Astr. Jahrbuch fur 1794 auf pag. 241 ff. unter dem Titel »Beobachtungen und Bemerkungen uber die Streifen des Jupiters und deren Veranderungen«. Die Beobachtungen, von denen die Rede ist, wurden im Marz und April des Jahres 1791 mit einem 7 fussigen Teleskop bei ca. 160 maliger Vergrosserung ausgeführt, und sagt der Bericht an einer Stelle: »Es war die Aequatorealzone ein halbbrauner Streifen, der auf beiden Seiten fortlief«. Ferner: »Die mittlere Zone war vollig gelb und von einer betrachtlichen Breite. Hierbei war es ausserst merkwurdig, dass in der Mitte derselben sich feine weisse Wolkgen[1]) in gerader Richtung hinzogen. Diese hinderten gleichwol nicht, dass uberall die gelbe Farbe des Grundes als die herrschende sichtbar war. Gegen Suden, wo die weisse Zone anfieng, zeigte sich gleichfalls ein schwarzer Streifen, der nicht so breit als der nordliche war. Von dieser sudlichen Zone hing eine sehr helle weisse Wolke herab, die einen Theil der mittleren bedeckte«.

Diesen Beobachtungs-Mittheilungen im Berliner Astronomischen Jahrbuche sind einige individuelle Anschauungen und eine Skizze des Planeten von der Hand HAHN's beigefugt, welche Letztere zwar nur ganz andeutungsweise ausgeführt ist, die aber ihren Zweck, zur Vervollstandigung der Beschreibung zu dienen, meiner Ansicht nach vollkommen erfüllt, trotzdem dass die weissen Wolken der Aequatorealzone der Kurze wegen durch schwarze Striche dargestellt sind. Letzteres sowohl als die HAHN'schen Ansichten erregen indess einige polemische Auslassungen des Astronomen GRUITHUISEN, von denen ich, im historischen Interesse, eine Probe zu geben hier nicht verfehlen kann. Derselbe sagt in seinem astr. Jahrbuche fur 1839 pag. 84 in der Anmerkung: »So mischt wahrend 6 Seiten derselbe (HAHN) in seinem Aufsatze

[1]) Ich habe mir nicht erlaubt, die Schreibweise des Autors abzuändern. L.

seine Haustheorie in die Beobachtungsresultate ein Daraus wurde leider ein unverstandliches Jargon, welches bei ihm nicht gewohnlich ist Selbst seine Abbildung vermehrt die Confusion Damals war es schwerer, eine Zeichnung in Kupferstich auszufuhren Allein gegenwartig, wo jeder sein aus der Beobachtung genommenes Bild auf Stein ubertragen kann, noch Schwarz statt Weiss und Weiss statt Schwarz geben zu sehen, erregt wahrlich ein wissenschaftliches Bedauern, weil die Gelehrten sich der Natur nie nahern wollen etc«

Trotz dieser intoleranten Kritik GRUITHUISEN's war mir die HAHN sche Beobachtung fur den vorliegenden Zweck ausserordentlich willkommen Es ist vielleicht die beste Ueberlieferung uber das Aussehen des Planeten im letzten Jahrzehnt des 18 Jahrhunderts, wenn von dieser Zeit an bis in unsere Tage jedes Jahr nur eine solche Skizze gefertigt worden ware, so wurde man selbst bei unkunstlerischer Ausfuhrung derselben mit den Veranderungen der Jupiter-Atmosphare bekannter sein Was an Beobachtungsresultaten in der HAHN'schen Untersuchung steckt, bleibt immer von Werth, seine Ansichten sind uberdies minder gewagt als die Behauptungen GRUITHUISEN's, »deutliche Spuren der Mond- und Venusbewohner« entdeckt zu haben

Die Zeitdifferenz zwischen dem Sonnenflecken-Maximum von 1788 5 und den HAHN-schen Beobachtungen von 1791 5 scheint an und fur sich betrachtet zu gross zu sein, um ein Zusammenfallen der Ereignisse in der Sonnen- und Jupiter-Atmosphare zu constatiren Nichtsdestoweniger geht deutlich aus den obigen Mittheilungen HAHN's hervor, dass der Planet Eigenthumlichkeiten gezeigt hat, welche denen von 1848, 59 und 70 ahnlich gewesen sein mussen Gerade dieser scheinbare Widerspruch kann indess als Stutze der Idee von RANYARD dienen, da das Sonnenflecken-Maximum von 1788 5 ein sehr intensives, langsam abfallendes gewesen ist Nordlichter sind zu dieser Zeit in erstaunlicher Menge beobachtet worden, auch zeigt die Curve der magnetischen Variationen eine secundare Erhebung zwischen 1790 und 1791

Zahlreiche Zeichnungen des Jupiter aus den Jahren 1796 und 97 finden sich in SCHROTER's Beitragen zur Erweiterung der Sternkunde, Gottingen 1798, jedoch wird von keinen absonderlichen Veranderungen berichtet Die Sonnenflecken-Periode naherte sich sehr dem Minimum Einer ziemlich detaillirten Zeichnung des Planeten vom Ende des Jahres 1799 oder Anfang 1800 begegnen wir in BODE's astronomischen Jahrbuch für 1803 Dieselbe ruhrt vom Pastor FRITSCH zu Quedlinburg her und ist mit einem 2½f RAMSDEN'schen Fernrohre aufgenommen Eine gewisse Aehnlichkeit dieser Skizze im ausseren Habitus mit der Zeichnung von WARREN DE LA RUE aus dem Jahre 1856 (Sonnenflecken-Minimum) scheint ersichtlich

Von FRITSCH existiren ferner 6 Jupiter-Zeichnungen aus den Jahren 1799, 1800, 1801, 1802 und 1803 in BODE's astronomischen Jahrbuch fur 1809 Dieselben zeigen wenig Detail und keine besonderen Eigenthumlichkeiten, als dass die Anzahl der beobachteten dunklen Streifen eine wechselnde ist Die Beschreibungen zu diesen Zeichnungen sind meines Wissens von BODE nicht veroffentlicht worden

Das nachste allerdings sehr reducirte Sonnenflecken-Maximum hat nach WOLF 1804 0 ± 1 0 stattgehabt Wir finden einige Beobachtungen des Jupiter aus diesem Jahre vom Hofrath HUTH zu Frankfurt a d O (BODE's Astr Jahrbuch für 1807, pag 188) Aus diesen Mittheilungen ist weiter nichts Auffallendes zu ersehen, als folgende Stelle »Den 30 April

(1804) Ab 11 Uhr zeigte ♃ auf der Nordost-Seite eine unregelmässige Abplattung, sie fing bald über dem nördlichen Aequatorealstreifen an und zog sich bis nahe an den Nordpol hin. ♃ sah in diesem Bogen seines Randes wie eingedrückt aus und hatte ein völlig schiefes Ansehen.« Wollte man diese Erscheinung auf eine Schrägstellung von Streifen zurückführen, so könnte man hierin wiederum eine Stütze für die Richtigkeit der RANYARD'schen Vermuthungen finden, da derselbe die schräg gegen die Rotationsrichtung stehenden Gebilde zu den periodischen Eigenthümlichkeiten rechnet.

Aus dem Jahre 1805 wird von der Sternwarte zu Coimbra die Neubildung zweier Streifen (Aufhellung der Atmosphäre) gemeldet (BODE's Astr. Jahrbuch für 1809). Von hier an hört das Berliner Jahrbuch auf Quelle zu sein, es liess sich in den folgenden Bänden weiter nichts entdecken, als einige kurze Notizen, die sich im Jahrgang 1817 befinden und zwar unter der Ueberschrift »Einige physisch-astronomische Beobachtungen des Saturns, Mars, des Mondes, der Venus und Sonne, vom Hrn. Doct. GRUITHUISEN. Aus einigen Briefen desselben.« Obgleich Jupiter nicht mit erwähnt war, so fand ich doch folgende Bemerkungen: »In günstigen Augenblicken sehe ich den ganzen Jupiter deutlich, wie mit feinen Wölkchen besäet«, ferner »In der Wolkenregion des ♃ bemerke ich stets starke Veränderungen. Bald ist alles wie gekräuselt, bald, ausser den 4 breiten dunklen Streifen, alles streifig, aber doch, wie mich dünkt, aus kleinen Wolken bestehend.« Diese Schilderung liess mich vermuthen, dass der Verfasser mit einem besonders guten Sehvermögen ausgestattet gewesen sein musste. In der That sagt er selbst im Jahrbuch für 1827, pag. 229: »Mein Auge, welches jedem guten Fernrohr eine doppelte Präcision giebt.« Hierdurch wurde ich veranlasst, mir die Schriften GRUITHUISEN's zugänglich zu machen, und zu meiner grössten Freude entdeckte ich in den von ihm herausgegebenen astronomischen Jahrbüchern zahlreiche Jupiterbeobachtungen aus den Jahren 1814 bis 1846, zum grössten Theile durch gute Zeichnungen illustrirt, leider mit einer Lücke von 1824—1836. Der Autor sagt hierüber selbst: »Am 7. Nov. 1824 (1823.2 ± 0.5 ⊙flecken-Minimum) habe ich mich im Tagebuch ausdrücklich beklagt, dass die Streifen bey der bessten Luft so undeutlich erscheinen. Mich langweilte dies und ich gab die Jupitersbeobachtungen momentan auf, und da sie durch dringendere wissenschaftliche Beschäftigungen bis Anfang 1836 ausgesetzt blieben, so sah ich mein Unrecht, welches ich an diesem interessanten Weltkörper begangen habe, ein, als ich sah, dass Jupiter jetzt nur einen einzigen sehr dunklen Mittelstreifen hatte.«

Nach 1804 fand das erste Sonnenflecken-Maximum 1816.8 ± 0.5 statt. Wir finden in GRUITHUISEN's Jahrbuch für 1843 und 44 eine durch Figur vervollständigte Beobachtung des Planeten vom 20. Mai 1816, Abends 1/29 Uhr: »Grosse Veränderung der nördlichen Hauptstreifen, es waren ihrer zwei, der dem Aequator nähere war durch das ganze Jahr 1814 theils breiter, theils etwas schmäler als der mehr nördliche, doch mehrentheils so, wie die Figuren 1 bis 5 dieses zeigen. Aber bis zum 20. Mai hin gestaltete sich dieses Verhältniss so, dass der südliche der beiden nördlichen Mittelstreifen sehr dunkel, mit vielem Dunklem gekräuselt und nicht einmal halb so schmal als der ihm correspondirende, ihm gegen-

[1]) Astronomisches Jahrbuch für physische und naturhistorische Himmelsforscher, 1839 pag. 82.

über liegende Mittelstreifen war, der sich im Osten etwas verschmalert, im Westen aber fast wie gespalten darstellte Der nordlichste Mittelstreifen hatte sich mit den Polarstreifen vereint, und der sudlichste war frei und ausserst schmal, so dass unter den vier Mittelstreifen alle Symmetrie verschwunden war In den folgenden Jahren stellte sich zwar diese Symmetrie leidlich wieder her, wie dieses die 10 und 11 Figur zeigen, aber alle Streifen blassten gar sehr ab« (Uebergang zum Minimum 1823 2) Fur die Zeit des Sonnenflecken-Maximums 1829 5 ± 0 5 konnten ausser einigen Notizen von SCHWABE [1]), aus denen fur den vorliegenden Zweck Nichts zu entnehmen ist, weder Zeichnungen noch Beobachtungen des Planeten aufgefunden werden, hingegen fur das folgende Minimum sind Belege uber das Aussehen des Planeten vorhanden

In der popularen Astronomie von JOHN HERSCHEL befindet sich eine sehr gute Jupiter-Zeichnung vom 23 Sept 1832, welche mit Hulfe des 20fussigen Teleskopes zu Slough aufgenommen wurde, sie zeigt nichts von jenen Eigenthumlichkeiten, welche neuerlich zur Zeit der Sonnenflecken-Maxima beobachtet wurden Dasselbe gilt von den Zeichnungen aus den Jahren 1834 und 1835, welche sich in den »Beitragen zur physichen Kenntniss der himmlischen Korper« von BEER und MADLER befinden Die in dieser Schrift befindlichen 2 Zeichnungen vom Januar 1836 gehoren allerdings einer Zeit an, die sich dem Maximum nahert, ohne dass sie besondere Ereignisse erkennen lassen, jedoch ware es nicht unmoglich, dass die Erscheinungen weniger vor dem Maximum begonnen, als sie nach demselben sich fortsetzen GRUITHUISEN constatirt wenigstens wieder starke Umwandlungen der Streifen im Jahre 1838 (Maximum 1837 2 ± 0 5) Er sagt in seinem Jahrbuch fur 1845, pag 108 »Von nun an wurden die Mittelstreifen schnell breiter und die reinen Parallellinien fingen an, zerrissen und unregelmassig zu werden« Ferner »In ihrer grossten Zerrissenheit und Unordnung zeigten sich die Mittelstreifen am 12 Febr 1838 Morgens 7 Uhr Der sudliche war an seinem sudlichen Rande noch gut begrenzt, aber in seiner Mitte war er gekrauselt und am nordlichen Rande war die Begrenzung noch bemerkbar Aber der nordliche Streif war ganz zerrissen und in seiner Mitte ging ein Fortsatz ab, der sich mit dem sudlichen Streifen vereinte, und uberhaupt war der helle Zwischenraum zwischen beiden rostbraunen Streifen kaum bemerkbar, und der Zwischenraum zwischen dem sudlichen Mittelstreifen und der Grenze der Polarstreifen war viel heller, als der gleichnamige auf der nordlichen Halbkugel« Ganz besonders zu berucksichtigen ist die, dieser Beschreibung zugehorige Figur Nr 8 auf Tafel *E* dieselbe zeigt eine gelbbraune Aequatorealzone mit einigen runden weissen Wolken, ahnlich wie es 1870 beobachtet wurde

Die 24 Jupiterzeichnungen aus den Jahren 1814 bis 1824 und 1836 bis 1843, die sich im funften und sechsten Jahrgang des GRUITHUISEN'schen Jahrbuches befinden, bilden uberhaupt ein interessantes Stuck Geschichte der Veranderungen in der Jupiter-Atmosphare

Durch die gutige Vermittelung des Herrn Prof GALLE in Breslau wurden mir ferner einige Skizzen des Jupiter aus den Jahren 1838, 1839 und 1840 zuganglich Dieselben be-

---

[1]) Im Auszug mitgetheilt von GRUITHUISEN in dessen Astr Jahrbuch für 1840 pag 100 und 101

finden sich in Beobachtungsbüchern der berliner Sternwarte und rühren von Prof. Galle selbst her. Man erkennt in den Zeichnungen aus dem Jahre 1838 deutlich helle ovale Stellen in der aequatorealen Zone die mit dunklen Partien abwechseln, genau wie es zu den Zeiten der letzten Sonnenflecken-Maxima beobachtet wurde. In den die Zeichnungen begleitenden Notizen wird mehrfach der rothbraunen Farbe der Streifen Erwähnung gethan. So heisst es z. B. bei der Beobachtung vom 2. Mai 1839: »Die beiden Einfassungsstreifen der Mittelzone waren rothbraun und in der Mitte mit dunklen Knoten versehen«. Ferner vom 30. Mai 1839: »Die drei stärksten Streifen *a*, *b*, *c* waren rothbraun. Zwischen *b* und *c* war ein schwächerer grauer, der mit *c* durch graue Flecken verbunden war. Uebrigens waren die rothbraunen Streifen nicht ganz gerade, sondern flockig und wellenförmig begrenzt«.

Die Streifenbildung scheint zu dieser Zeit überhaupt sehr ausgeprägt gewesen zu sein, so dass der Planet als interessantes Object erschien und öfter von Galle gezeichnet wurde. Bei der Skizze vom 12. März 1839 steht: »Der Jupiter zeigte sieben grössere Streifen«. Ferner 1839, Juni 20: »Die Streifen sind ungerade und ungleichförmig dunkel. Der obere Pol theils streifig und wellenförmig schattirt, theils mit weissen Flecken versehen«.

Die vorhandenen Skizzen aus dem Jahre 1840 deuten eine vor sich gehende Veränderung in den Streifen des Planeten an, entsprechend dem Uebergang zum nächsten Sonnenflecken-Minimum 1844.

Nach der Zeit, in welcher Gruithuisen regelmässig seine Jupiterbeobachtungen publicirte, begegnen wir wieder nur zeitweiligen Mittheilungen in Zeitschriften und Büchern. Ich versuchte daher auf privatem Wege zu entdecken, ob irgend wo unveröffentlichte Beobachtungen des Planeten sich finden liessen. Das Resultat dieser Nachforschungen war ein sehr günstiges, indem mir von dem Director der Athener Sternwarte, Herrn J. Schmidt 253 Jupiterzeichnungen auf 11 Tafeln zur Ansicht gütigst übersendet wurden. Die erste dieser Zeichnungen datirt aus dem Jahre 1841, die letzte trägt das Datum 1873, Juni 8, in der Zwischenzeit sind alle Jahre vertreten, ausser 1852, 1853 und 1858. Ganz besonders viele (75) und interessante Zeichnungen stammen aus dem Jahre 1862. Es wäre zu wünschen, dass diese reichhaltige Sammlung Veröffentlichung finden möchte, damit sie auch weiteren Kreisen zugänglich würde.

Bei einer Vergleichung dieser Original-Zeichnungen ist nicht zu verkennen, dass die Zeiten der Sonnenflecken-Minima 1844, 1856 und 1867 charakterisirt sind durch grosse Mattigkeit und zum Theil eine geringe Anzahl der Streifen, auch aus den neuesten Zeichnungen des Jahres 1873 scheint sich der allmälige Uebergang zur nächsten Minimal-Epoche durch ein Abblassen der Streifen zu documentiren, ebenso wie ich dies bereits aus meinen Beobachtungen mitgetheilt habe. Charakteristische Eigenthümlichkeiten in der Jupiteratmosphäre, welche nach Ranyard den Maximalepochen der Sonnenflecke angehören, sind für 1848.6 aus den Zeichnungen nicht zu ersehen, vielleicht dass die Luft bei den wenigen Beobachtungen, welche aus dieser Zeit vorliegen, nicht günstig gewesen ist. Glücklicher Weise existiren von 1848 andere Beobachtungen, welche hier ergänzend eingeschaltet werden können und auf die ich weiter unten zurückkomme.

Die Jahre 1860, 61 und 62[1]) sind in den SCHMIDT'schen Tafeln durch starke Abnormitaten ausgezeichnet, seltsamer Weise scheinen jedoch hierin die Beobachtungen aus dem letzten dieser drei Jahre zu gipfeln, trotzdem 1860 der Maximal-Epoche entspricht Es mag dies daher kommen, dass bei der ausserordentlich haufigen Beobachtung des Planeten, wie sie durch J SCHMIDT im Jahre 1862 stattgefunden hat, vielleicht in Verbindung mit sehr gunstigen atmospharischen Zustanden, ein grosserer Detailreichthum erkannt wurde W HUGGINS, welcher mit 8zolligem Instrument derartige Beobachtungen angestellt hat, bestatigt wenigstens fur 1860 die Anwesenheit der eigenthumlichen rundlichen hellen Wolken, die auch J SCHMIDT im Jahre 1862 nicht entgangen sind, wie ich aus Tafel 5 und 6 seiner Zeichnungen ersehe Bei dieser Gelegenheit will ich nicht verfehlen, Herrn W HUGGINS fur die Ueberlassung von 22 Jupiterskizzen aus den Jahren 1856 bis 1860, welche auf durchsichtigem Papier direct von seinen Originalen copirt wurden, und die von der ausserordentlich sorgfaltigen Beobachtungsweise ihres Urhebers Zeugniss ablegen, bestens zu danken Es ist bedauerlich, dass eine Menge derartiges werthvolles Material unveroffentlicht bleibt Fur die Jahre 1870, 71 und 72[1]) bestatigten die SCHMIDT'schen Zeichnungen die so vielfach beobachteten eigenthumlichen Bildungen

Nach der Durchmusterung eines Zeitraumes von 100 Jahren in der Gegenwart angelangt, muss ich hier noch einiger Beobachtungen und Zeichnungen aus der neueren Zeit Erwahnung thun, die ich ausgelassen habe um das Resultat, welches die Reihe der Beobachtungen von J SCHMIDT ergab, nicht unterbrechen zu mussen

Fur das Sonnenflecken-Maximum 1848 6 finden sich in der bereits citirten Schrift von BOND (Astr Nachrichten, Band 12) einige interessante Notizen die ich mittheilen will

Ueberschrift »Observations on the belts and satellites of Jupiter, etc by the Messrs BOND Cambridge U S February 1848«

»On the 28th of January and 3d of February we had excellent opportunities for examining both hemispheres of the planet Jupiter, as on both occasions the atmosphere was in a remarkably tranquil state, and the definition good On the 28th of January at $10^h\ 30^m$ Cambridge m s t n i n e b e l t s were counted, including those covering the polar regions of the planet The principal equatorial belt was of an even surface and its edges were nearly parallel The next n o r t h was very i r r e g u l a r particularly on its northern side The other belts bore a striking resemblance to c i r r u s c l o u d s[2]), when about subsisting into the elongated form of cirrostratus«

An einer anderen Stelle heisst es

»On the 3d February at $9^h\ 30^m$ m s t the opposite hemisphere was presented under equally favorable circumstances Three belts only were seen The broad one, lying a l i t t l e S o u t h o f t h e E q u a t o r, had no longer its sides parallel as on the 28th of January, but a d e e p h o l l o w on its Southern edge reaching really across on the preceding side The principal n o r t h e r n b e l t was m u c h b r o k e n and diversified with d a r k s p o t s and i n e q u a l i t i e s

[1]) Wie schon oben bemerkt scheinen die eigenthumlichen Bildungen in der Jupiter-Atmosphare nach dem Maximum langere Zeit anzuhalten entsprechend der langsam abfallenden Curve der Sonnenflecken Haufigkeit

[2]) Siehe die Beobachtung von Nov 11 1871 pag 61

But the most remarkable feature was a *curdling* appearance of the intervals between the belts and also of the entire region about the south pole.«

Aus der Zeit des Minimums 1856 existiren ein Kupferstich nach einer Jupiter-Zeichnung von WARREN DE LA RUE, welche am 25. Oct. 1856, 9^h G. M. T. mit einem 13zolligen NEWTON'schen Aequatoreal aufgenommen wurde, und 3 genaue Zeichnungen des Planeten in den Phil. Trans. Vol. 148 von PIAZZI SMYTH, gezeichnet am 4., 5. und 6. Septbr. 1856 auf der »Alta vista station« des Pik von Teneriffa. Die letzteren 3 Zeichnungen stimmen mit der von W. DE LA RUE in der Wiedergabe des allgemeinen Habitus des Planeten sehr gut überein; sämmtliche vier zeigen keine rundlichen Wolken etc.

Eine Beobachtung SECCHI's[1], die mir deshalb von besonderem Werthe zu sein scheint, weil sie ganz zu einem andern Zwecke als dem der speciellen Beobachtung des Jupiter angestellt wurde und die in die Zeit des Sonnenflecken-Maximums 1860 fällt, soll hier nicht unerwähnt bleiben:

»1. Nov. 1860. Siccome è un po' nebbioso si dubita di illusione, e si va a Giove: ma coll' oculare ordinario si vede una definizione d'una eccellente, e le *zone del pianeta a nubi globulari magnifiche*, quindi era buona la definizione anche prima con Nettuno.«

Ich glaube mich in der vorstehenden Zusammenstellung bemüht zu haben, möglichst ohne Voreingenommenheit zu verfahren: die fast allgemeine Bestätigung der RANYARD'schen Idee ist daher zum mindesten sehr frappant. Trotzdem wird es kaum statthaft sein, den Zusammenhang, welcher zwischen den Erscheinungen in der Sonnen- und Jupiter-Atmosphäre zu bestehen scheint, als erwiesen zu betrachten, bevor nicht eine neue Reihe zukünftiger Beobachtungen des Planeten, speciell zu dem Zwecke angestellt, die vorläufigen Vermuthungen zur Gewissheit erhebt. Selbst im Falle eines negativen Resultates würden derartige genaue und fortlaufende Beobachtungen, bei den jetzt sehr vervollkommneten optischen Hülfsmitteln, nicht ohne Erfolge für unsere Kenntniss der Vorgänge und periodischen Veränderungen in der Atmosphäre des Jupiter sein.

Die jovigraphische Lage eines Streifens der nördlichen Hemisphäre in den Jahren 1870, 71, 72 und 73.

Der im Jahre 1871 mit intensiver Dunkelheit auftretende und oft mit verschiedenen Ungleichheiten versehene Streifen der nördlichen Hemisphäre, welcher in den vorhergehenden Beobachtungen den Namen *Nordstreifen* führt, ist sehr oft mit Rücksicht auf seine jovigraphische Lage gemessen worden. Es dürfte nicht ohne Interesse sein, sämmtliche Messungen hier zusammenzustellen, und aus ihnen einen Mittelwerth abzuleiten.

[1] Sugli spettri prismatici etc. 1872. pag. 51.

Datum			Jovigr Breite[1]	Gew	Datum			Jovigr Breite	Gew
1870	Nov	18	+26.8	0.25	1871	Nov	11	+23.2	1.00
1871	Jan	22	25.6	0.25	-	-	12	22.[illegible]	1.00
-	-	29	26.0	0.25	-	-	12	24.2	0.25
-	-	30	26.1	0.25	-	-	13	23.0	0.50
-	Sept	15	26.4	0.25	-	-	17	20.9	0.25
-	-	18	22.1	0.25	-	-	18	22.6	0.75
-	-	19	22.9	0.50	-	-	19	24.6	0.50
-	Oct	1	23.0	0.75	1872	Jan	18	23.1	0.50
-	-	3	20.9	0.50	-	-	19	24.2	0.75
-	-	5	18.3	0.25	-	-	26	25.5	0.50
-	-	9	20.6	0.75	-	Marz	2	23.6	1.00
-	-	14	20.4	0.75	-	-	4	21.8	0.75
-	-	16	21.4	1.00	-	Oct	24	20.1	0.50
-	-	17	23.7	0.75	-	-	27	22.3	1.00
-	-	18	24.0	0.75	-	Nov	13	21.0	0.75
-	-	19	22.1	1.00	-	Dec	11	25.3	0.50
-	-	20	21.5	0.50	1873	Jan	2	21.1	0.75
-	-	24	24.0	0.25	-	-	7	23.0	0.75
-	-	28	19.3	0.50	-	-	10	22.4	1.00
-	Nov	3	21.1	0.50	-	-	12	23.0	0.75
-	-	3	19.5	0.50	-	-	17	23.9	0.50
-	-	6	22.1	0.25	-	-	25	22.5	1.00

Theilt man den Zeitraum, in welchem obige Messungen angestellt wurden in drei Perioden ein, so dass die erste Periode von 1870, Nov 18 bis 1871, Jan 30, die zweite Periode von 1871, Sept 15 bis 1872, Marz 4 und die dritte Periode von 1872, Oct 24 bis 1873, Jan 25 dauert, und berechnet fur diese Perioden das Mittel ohne Berucksichtigung der Gewichte, so erhalt man für die jovigr Breite des Nordstreifens

+26°12 in der I Periode
+22 41 » II »
+22 46 » » III »

Das Gesammtmittel betragt +22 76 Da aber die Messungen der ersten Periode durch ihre verhaltnissmassig grossen Werthe das Resultat, welches aus der zweiten und dritten Periode in guter Uebereinstimmung hervorgeht, stark beeinflussen, trotzdem dass sie nur in geringer Anzahl vorhanden sind, so erscheint es geboten, diese Messungen fur sich zu betrachten und zur Berechnung der Lage des Nordsteifens wahrend der beiden Oppositionen 1872 und 1873

[1] Die im I Hefte der Bothkamper Beobachtungen pag 89 aufgefuhrten jovigr Breiten des Nordstreifens sind auch in obiger Zusammenstellung enthalten jedoch corrigirt nach der Lage des Jupiter-Aequators

nicht hinzuzuziehen Thut man dies, so erhält man für die combinirte zweite und dritte Periode den Werth

$$+22\ 42 \pm 0\ 174$$

bei dem wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung von ± 1 100

Die grossen Werthe der ersten Periode würden auf eine etwas nördlichere Lage des Nordstreifens zu dieser Zeit schliessen lassen, ein Fall, der durchaus nicht unwahrscheinlich ist, da jedenfalls in der Atmosphäre des Planeten Bewegungen in meridionaler Richtung erfolgen, jedoch soll hierauf deswegen kein Gewicht gelegt werden, weil die ersten Werthe nur in geringer Anzahl vorhanden sind, und die Messungen nicht mit der Genauigkeit wie später ausgeführt wurden

Mit Benutzung sämmtlicher Werthe unter Berücksichtigung der oben angegebenen Gewichte, bei deren Annahme die Güte des Luftzustandes sowie die Anzahl der einzelnen Messungen massgebend gewesen ist, ergiebt sich das Gesammtmittel für die jovigraphische Breite des Nordstreifens zu

$$+22\ 55 \pm 0\ 107$$

Der w F einer Beobachtung vom Gewichte 1 00 betrug ± 0°550

Der wahrscheinliche Fehler des Endresultats von 0 107 jovigr Breite entspricht 17 1 geogr Meilen bei Annahme eines mittleren Durchmessers des Planeten von 18300 geogr Meilen Die Dicke des verhältnissmässig schmal erscheinenden Nordstreifens wurde am 12 Jan 1873 zu 5 0 jovigr Breite = ca 800 geogr Meilen bestimmt

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass H SCHRÖTER in nahezu derselben jovigr Breite einen dunklen Streifen beobachtet hat, von dem er aussagt, dass er am 12 Nov 1785 entstanden, später aber merklich stärker und augenfälliger geworden sei Die jovigr Breite dieses Streifens bestimmte SCHRÖTER 1786 zu +20°5

Es wurde nun noch untersucht, ob die Correctionen, welche an den betreffenden jovigr Breiten wegen der verschiedenen Lage des Jupiteraequators auf der erleuchteten Planetenscheibe angebracht worden waren, und die sich von +2 6 bis —0 9 erstreckt hatten, auch wirklich dem Gange in den uncorrigirten Werthen entsprachen, und ob es vielleicht möglich sei nachzuweisen, dass die Voraussetzung des Zusammenfallens von Jupiter-Aequator und der Bahnebene des 3 Trabanten nicht ganz streng aufrecht erhalten werden könne Zwanzig der bestbestimmten Werthe wurden zu diesem Zwecke zusammengestellt und die Abweichungen vom Mittel der corrigirten Werthe gebildet

Die Differenzen zeigten im Allgemeinen mit den angewandten Correctionen eine gute Uebereinstimmung im Gange Die Zu- oder Abnahme der einzelnen Werthe erfolgte indess nicht stätig genug, um neue, einer etwas anders liegenden Ebene, als der der Bahn des 3 Trabanten entsprechende Correctionen abzuleiten Dieser geringen Stätigkeit lag jedenfalls weniger die Ungenauigkeit der Messungen als die öfter vorhandene Schrägstellung des Streifens zu Grunde

Ueber Schragstellung von Streifen

Wie aus den mitgetheilten Beobachtungen ersichtlich ist, kamen zum Oefteren dunkle Streifen in der Atmosphare des Jupiter vor, welche eine deutlich erkennbare Neigung gegen die Rotationsrichtung zeigten Die Grosse dieser Neigung war sehr verschieden ihr Maximalwerth wurde an einem Streifen, der vom 25 Dec 1871 bis 2 Marz 1872 auf der sudlichen Hemisphare beobachtet werden konnte, zu ca 17° bestimmt Durch ein hieruber mit Prof F Zollner gefuhrtes Gesprach wurde ich veranlasst, eine Reihe Positionswinkelbestimmungen an einem Streifen des Planeten vorzunehmen, der keine sofort bemerkbare Abweichung von der Rotationsrichtung zeigte, um so nachzuweisen, ob derselbe wirklich genau parallel dem Aequator lag, oder ob er durch meridionale Stromung von der durch den Umschwung bedingten Richtung mehr oder minder abgelenkt wurde Dass der Ausschlag nur ein sehr geringer sein wurde, war vorauszusehen, ich wahlte daher, um die Sicherheit der Einstellungen zu erhohen, den am deutlichsten hervortretenden Nordstreifen (+22 6 jovigr Breite) Die Messungen, an denen Dr Vogel sich zu betheiligen die Gute hatte, konnten nur bei der gunstigsten Luftbeschaffenheit mit derjenigen Sicherheit ausgefuhrt werden, welche zu diesem Zwecke erforderlich war, sie ergaben jedoch unzweifelhaft das Resultat, dass der Positionswinkel des Nordstreifens sich im Verlauf einiger Stunden schon merklich veranderte Nachdem dies constatirt war, stellte ich diese und einen grossen Theil der von mir vordem ausgefuhrten Positionswinkelbestimmungen des Nordstreifens zusammen und reducirte dieselben in der Weise auf eine einzige bestimmte Umdrehung des Planeten, dass sie direct vergleichbar wurden, genau als waren sie sammtlich wahrend des Verlaufs dieser Umdrehung angestellt worden, und zwar um zu sehen, ob die verschiedenen Werthe sich graphisch durch eine stetig verlaufende Curve verbinden liessen Das Resultat dieser Untersuchung soll weiter unten mitgetheilt werden, nachdem zuvor die speciell fur den angedeuteten Zweck im Marz und April 1872 angestellten Beobachtungen mitgetheilt worden sind

Beobachtungen

1872	Marz 2, 6^h50 m Zt	Marz 2, 6^h75	Marz 2 10^h20	Marz 4 6^h50
	V [1]	L	V	L
	350 0	350 1	348 8	348 6
	350 5	349 8	348 5	347 8
	350 7	350 3	348 3	347 9
	351 0	349 9	348 3	348 1
	350 8	350 3	348 5	348 5
	351 0	349 8	348 0	349 0
	349 8	349 5	348 5	348 9
	350 8	350 0	348 6	349 0
	350 7	350 3	348 5	348 8
	350 7	350 1	348 8	348 7
Mittel =	350 6 ± 0 09	350 0 ± 0 06	348 5 ± 0 05	348 5 ± 0 10

[1]) V bedeutet Vogel L Lohse

1872	März 4, 7^h38 m. Zt.	März 4, 8^h17	März 4, 13^h25	März 5, 6^h00
	L	V	L	V
	349°9	350°8 [1]	349°1	349°1
	349°8	350°7	349°9	349°3
	350°5	350°1	350°3	348°5
	351°0	351°0	350°3	348°8
	350°3	350°7	349°8	348°9
				348°9
	350°0	350°7	349°3	
	350°0	350°9	350°5	
	351°0	351°0	350°4	
	350°4	350°8	350°3	
	350°2	350°5	350°4	
Mittel =	350°3 ± 0°09	350°7 ± 0°09	350°0 ± 0°11	348°9 ± 0°08

März 5, 6^h25	März 6, 6^h75	März 6, 6^h95	März 6, 9^h10
L	L	V	L
349°5	349°9	249°7	351°0 [2]
349°7	349°6	349°9	350°8
349°2	349°2	349°3	350°9
350°0	349°6	349°8	350°7
349°6	349°5	349°7	350°8
349°7	349°3	349°6	350°8
349°6 ± 0°07	349°5 ± 0°07	349°7 ± 0°06	350°8 ± 0°03

März 6, 10^h10	März 7, 10^h62	März 8, 6^h19	März 8, 6^h25
V	L	V	L
350°3 [2]	350°0	349°7	349°6
350°6	351°0	349°0	349°0
350°6	350°8	349°5	349°5
350°3	351°1	349°4	349°7
350°6	350°8	350°1	349°5
350°0	350°8	350°0	349°8
350°4 ± 0°07	350°8 ± 0°11	349°6 ± 0°11	349°5 ± 0°08

[1] Der Nordstreifen erschien geknickt, was die Einstellungen erschwerte.

[2] Der Luftzustand war den Messungen sehr günstig, und beide Beobachter constatirten, dass Fehler in den Einstellungen, die so gross wären, dass sie das Resultat um einen Grad beeinflussten, bei einiger Sorgfalt nicht denkbar wären. Die Veränderung im Positionswinkel des Nordstreifens nach Verlauf von ca. 3 Stunden war demnach evident.

1872	März 8, 8^h42 m. Zt.	März 8, 8^h67	März 9, 7^h00	März 11, 10^h55
	L	V	I	I
	349.2	349.7	350.5	348.5
	348.8	349.[illegible]	350.6	348.1
	349.2	349.2	350.5	348.6
	348.9	349.1	350.7	349.0
	348.9	349.3	350.7	348.5
	349.1	349.7	350.5	
Mittel	349.0 ± 0.05	349.4 ± 0.07	350.6 ± 0.01	348.5 ± 0.10

März 13, 7^h00	April 11, 8^h15	April 11, 8^h27
L	L	V
349°5	349.1	349.6
349.0	349.0	349.0
349.9	348.9	349.5
349.5	349.4	348.7
349.2	348.9	349.2
349.6	349.2	349.4
349.5 ± 0.09	349.1 ± 0.05	349.[illegible] ± 0.09

Wie die früheren Positionswinkelbestimmungen des Nordstreifens, wurden auch die vorstehenden 23 Messungsreihen auf die Weise vorgenommen, dass ein nicht beleuchteter Faden des Mikrometers auf die Planetenscheibe dicht an den betreffenden Streifen gestellt und so lange gedreht wurde, bis er dem Auge des Beobachters parallel dem Streifen erschien. Wie aus den Abweichungen der einzelnen Messungen ersichtlich ist, konnte dies von ein und demselben Beobachter mit ziemlicher Sicherheit ausgeführt werden. Der constante Auffassungsfehler zwischen beiden Beobachtern trat ebenfalls nicht so beträchtlich auf, dass es unstatthaft gewesen wäre, die Beobachtungsergebnisse sämmtlich zu einem Resultate zu vereinigen.

Um obige Werthe direct vergleichbar zu machen, war es nöthig, dieselben wegen der veränderlichen Stellung von Erde und Jupiter entsprechend zu corrigiren und auf eine Umdrehung des Planeten zu reduciren, d. h. von der, zwischen dem betreffenden Beobachtungstage und einem beliebig gewählten Anfangspunkte verflossenen Zeit die ganzen Revolutionen abzurechnen, um so die Stellen der Planetenoberfläche in Zeitmaass ausgedrückt zu erhalten, für welche die Positionswinkelbestimmungen galten.

Die mitgetheilten Winkelgrössen sind die directen Ablesungen am Positionskreis und entsprechen nicht den wahren Positionswinkeln, da der Kreis insofern umgekehrt getheilt ist, als sein Nullpunkt bei 90° resp. 270° Positionswinkel liegt. Der Collimationsfehler des Positionskreises wurde immer übereinstimmend zu —0°2 gefunden, welche Grösse ebenfalls als Correction an obigen Werthen anzubringen ist.

Indem ich nun im Folgenden die reducirten und corrigirten Messungsresultate tabellarisch zusammenstelle, gebe ich den eben mitgetheilten Beobachtungen vom März und April

1872, der chronologischen Reihenfolge wegen, den Platz nach einer Reihe Bestimmungen vom October und November 1871, die ohne Rucksicht auf den vorliegenden Zweck angestellt wurden, die aber ebenfalls ein beachtenswerthes Resultat ergaben

1871, September 15 16^h50 m Zt Bothkamp, wahlte ich bei den Reductionen als Anfangspunkt Der an diesem Tage gemessene Positionswinkel bedurfte also keiner weiteren Correction wahrend die folgenden wegen der verschiedenen Lage, welche die Parallelkreise auf dem Jupiterellipsoid gegen die AR-Richtung haben mussten, corrigirt wurden Als Umdrehungszeit des Planeten galt der Werth 9^h9241

Da ich Anfangs glaubte, dass der Unterschied zwischen wahrer und scheinbarer Umdrehungszeit des Planeten so betrachtlich sei, dass das Resultat dadurch stark beeinflusst werden konnte habe ich fur die Beobachtungen von Septbr 15 bis Nov 19 1871 hierauf Rucksicht genommen Ich uberzeugte mich jedoch, dass in Anbetracht des vorliegenden Zweckes die Abweichungen zu klein waren um Einfluss auszuuben, und habe ich daher bei den Beobachtungen vom Marz und April 1872 einfach mit der Umdrehungszeit 9^h9241 fortgerechnet

Datum			Beob Zeit	Verflossene Ganze Rot	Verflossene Stunden	Beob Pos W	Corrig Pos W
1871	Sept	15	16^h50	0^r	0^h00	100 5	100°5
	Oct	1	16 87	38	7 19	103 4	102 5
	-	3	16 50	43	5 20	102 6	101 6
	-	5	16 58	48	3 65	102 5	101 4
	-	9	16 60	58	0 41	103 9	102 6
	-	14	16 70	70	1 41	102 6	101 1
	-	15	16 88	72	5 74	103 6	102 1
	-	16	16 90	74	9 91	103 8	102 2
	-	17	16 83	77	4 07	103 7	102 1
	-	18	16 68	79	8 07	103 8	102 2
	-	19	17 12	82	2 73	103 8	102 1
	-	20	16 72	84	6 47	104 5	102 8
	-	28	16 73	103	9 92	104 5	102 6
	Nov	3	16 47	118	4 78	105 1	103 1
	-	3	18 67	118	6 98	104 2	102 2
	-	6	16 47	125	7 31	104 4	102 3
	-	11	18 10	137	9 85	104 3	102 2
	-	12	16 03	140	2 01	103 7	101 6
	-	12	18 65	140	4 63	104 3	102 2
	-	13	18 47	142	8 59	104 5	102 4
	-	17	18 72	152	5 60	104 5	102 4
	-	18	16 73	154	7 77	104 2	102 1
	-	19	16 92	157	2 18	103 8	101 2

Datum			Beob Zeit	Verflossene Ganze Rot	Verflossene Stunden	Beob Pos W	Corrig Pos W
1872	Marz	2	6^h50	407^r	6^h92	99 2	100 9
	-	2	6 75	407	7 17	99 8	101 5
	-	2	10 20	408	0 70	101 3	103 0
	-	4	6 50	412	5 30	101 3	103 0
	-	4	7 38	412	6 18	99 5	101 2
	-	4	8 17	412	6 97	99 1	100 8
	-	4	13 25	413	2 13	99 8	101 5
	-	5	6 00	414	8 96	100 9	102 6
	-	5	6 25	414	9 21	100 2	101 9
	-	6	6 75	417	3 94	100 3	102 0
	-	6	6 95	417	4 14	100 1	101 8
	-	6	9 10	417	6 29	99 0	100 7
	-	6	10 10	417	7 29	99 4	101 1
	-	7	10 62	420	2 04	99 0	100 7
	-	8	6 19	422	1 77	100 2	101 9
	-	8	6 25	422	1 83	100 3	102 0
	-	8	8 42	422	4 00	100 8	102 5
	-	8	8 67	422	4 25	100 4	102 1
	-	9	7 00	424	6 73	99 2	101 0
	-	11	10 55	429	8 66	101 2	103 0
	-	13	7 00	434	3 49	100 3	102 1
	April	11	8 15	504	5 96	100 7	102 0
	-	11	8 27	504	6 08	100 6	101 9

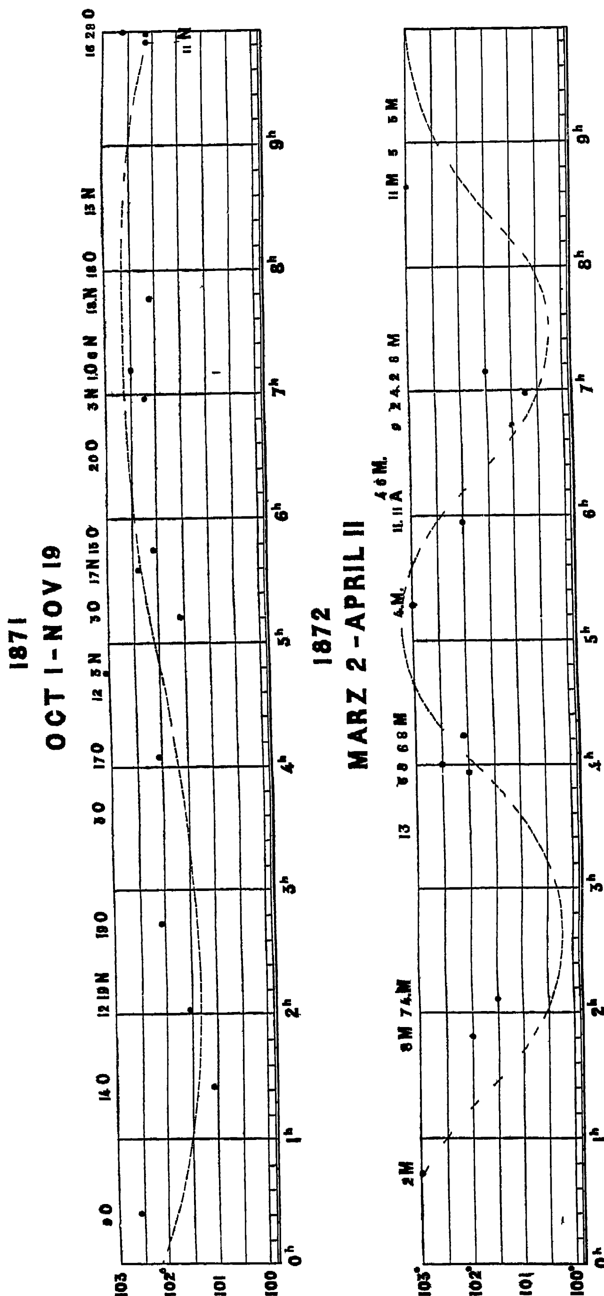


Fig 22

Wie bereits oben angedeutet, habe ich diese Werthe zu einer graphischen Darstellung (siehe den beistehenden Holzschnitt) vereinigt, und zwar wurden hierbei die fortlaufenden Rotationsstunden auf der Abscissen-Axe, die berechneten Winkel aber als Ordinaten aufgetragen Es schien mir in Anbetracht der raschen Veranderungen in der Atmosphare des Planeten nothwendig, nicht zu grosse Zeitabschnitte zu einem Resultate zu vereinigen, ich wahlte daher ausser den im Marz und April 1872 angestellten Versuchen eine Messungsreihe aus, die bei moglichst vielen Einzelbeobachtungen sich nur auf die Zeit vom 1 Oct bis 19 Nov erstreckte Dieser Beobachtungsreihe entspricht das erste Diagramm, dessen Betrachtung erkennen lasst,

dass die meisten Punkte sich einer Curve anschliessen von der Form, wie sie durch die punktirte Linie angedeutet wird. Wenn auch die Abweichungen ziemlich beträchtlich erscheinen, so ist doch nicht zu verkennen, dass im Allgemeinen die Positionswinkel bei der zweiten und dritten Rotationsstunde kleinere Werthe haben, als bei der siebenten und achten. Dies muss um so mehr hervorgehoben werden, als Beobachtungen, an ein und derselben Stelle des Planeten zu ganz verschiedenen Zeiten angestellt, annähernd immer dasselbe Resultat ergeben haben. Man beachte z. B. die drei Punkte in der Nähe der siebenten Stunde, welche Beobachtungen entsprachen, die am 1. October, 3. und 6. November angestellt wurden. Diese Werthe zeigen, in Anbetracht der Schwierigkeit ihrer Bestimmung, ganz vorzügliche Uebereinstimmung, dasselbe ist noch bei mehreren anderen Gruppen von Punkten der Fall, es muss daher angenommen werden, dass der Nordstreifen in der Zwischenzeit vom 1. Oct. bis 19. Nov. 1871 eine sehr unveränderliche Lage gehabt hat. Nach der Krümmung der Curve zu urtheilen scheint er in einer Ebene gelegen zu haben, welche eine schwache Neigung gegen die Aequatorealebene des Planeten hatte.

Ein ganz anderes Resultat ergeben die Positionswinkelmessungen, die von März 2. bis April 11. 1872 angestellt wurden (s. das zweite Diagramm). Die Verschiedenheit der Winkelwerthe ist in ganz nahe liegenden Stadien der Rotation so beträchtlich, dass eine derartige Curve wie sie im ersten Diagramm gezogen werden konnte, hier durchaus nicht statthaft ist, dass also auch der Streifen nicht in einer Ebene gelegen haben kann, sondern geknickt gewesen sein muss. Letzteres entspricht auch der von Dr. Vogel bei seiner Beobachtung am 4. März 1872 (s. diese) gemachten Wahrnehmung. Wenn es im vorliegenden Falle überhaupt statthaft ist, die Punkte durch eine Curve zu verbinden, so würde vielleicht die in das Diagramm eingezeichnete punktirte Linie sich am besten anschliessen.

Untersuchungen über die rotatorische Bewegung in verschiedenen Breiten des Planeten.

Die oft wahrgenommene beschleunigte Rotation in der Nähe des Aequators des Jupiter gab mir Veranlassung, die in meinen Beobachtungen enthaltenen Angaben über die Lage von Gebilden der Planetenatmosphäre zu benutzen, um die Umdrehungsgeschwindigkeit von Punkten verschiedener Breite zu vergleichen. Wenn auch die deutlich markirten Gebilde auf dem Planeten selten weiter als bis $\pm$ 30° vom Aequator entfernt beobachtet werden, so war doch anzunehmen, dass in dieser Zone von 60° beträchtlich verschiedene Geschwindigkeiten nachweisbar sein mussten. Ich berechnete daher die jovigraphischen Längen mehrerer wiederkehrender Gebilde der Planetenatmosphäre für jeden der Beobachtungstage, unter der Annahme eines Anfangspunktes der Zählung und einer bestimmten Rotationsdauer.

Zu diesem Zwecke war es nöthig, sich für einen der bekannten Werthe der Umdrehungszeit des Planeten zu entscheiden, oder aus einigen derselben das Mittel zu nehmen. Ich wählte den letzteren Weg, indem ich die Bestimmungen von Beer und Mädler, Airy und J. Schmidt benutzte und zwar sämmtlichen gleiches Gewicht beilegte.

Tabelle

der Multipla ganzer Rotationen des Jupiter in Stunden und Bruchtheilen derselben

Rotation	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0^h0000	9 9241	19 8482	29 7723	39 6964	49 6205	59 5446	69 4687	79 3928	89 3169
10	99 2410	109 1651	119 0892	129 0133	138 9374	148 8615	158 7856	168 7097	178 6338	188 5579
20	198 4820	208 4061	218 3302	228 2543	238 1784	248 1025	258 0266	267 9507	277 8748	287 7989
30	297 7230	307 6471	317 5712	327 4953	337 4194	347 3435	357 2676	367 1917	377 1158	387 0399
40	396 9640	406 8881	416 8122	426 7363	436 6604	446 5845	456 5086	466 4327	476 3568	486 2809
50	496 2050	506 1291	516 0532	525 9773	535 9014	545 8555	555 7496	565 6737	575 5978	585 5219
60	595 4460	605 3701	615 2942	625 2183	635 1424	645 0665	654 9906	664 9147	674 8388	684 7629
70	694 6870	704 6111	714 5352	724 4593	734 3834	744 3075	754 2316	764 1557	774 0798	784 0039
80	793 9280	803 8521	813 7762	823 7003	833 6244	843 5485	853 4726	863 3967	873 3208	883 2449
90	893 1690	903 0931	913 0172	922 9413	932 8654	942 7895	952 7136	962 6377	972 5618	982 4859
100	992 4100	1002 3341	1012 2582	1022 1823	1032 1064	1042 0305	1051 9546	1061 8787	1071 8028	1081 7269

BEER und MÄDLER	9^h	55^m	26^s5324	
AIRY	9	55	24 2	
J SCHMIDT	9	55	28 7	
Mittel	9^h	55^m	26^s5	

Da die Abweichungen der einzelnen Resultate sich bis in die Secunden erstrecken, so habe ich geglaubt, der moglichen Genauigkeit zu genugen, wenn ich den Mittelwerth in Stunden und Bruchtheilen der letzteren, bis auf 4 Decimalstellen berechnet, in Anwendung brachte, also

$$9^h9241 \quad (\log = 0\ 99669)$$

als Rotationsdauer des Jupiter annahm

Vorstehende kleine Tabelle enthalt Multipla dieses Werthes Ich setze sie hierher, weil sie mir bei der oft nothigen, annahernden Berechnung der zwischen den Beobachtungstagen verflossenen Revolutionen gute Dienste geleistet hat, und weil ich glaube, dass sie in diesem Sinne auch anderweit nutzlich sein konnte Ihre Einrichtung ist ohne Weiteres verstandlich, sie gestattet direct abzulesen die verflossenen Stunden nach Verlauf von 1 bis 109 Umdrehungen des Planeten, umfasst also einen Zeitraum von ca 45 Tagen

Als Nullpunkt fur die im Sinne der Rotation zu zahlenden Langen galt derjenige Meridian des Planeten, der Oct 3, $16^h\ 51^m$ m Zt [1]) die Verbindungslinie von Erd- und Jupitercentrum durchschnitt 1871 im October beobachtete ich eine spitze dunkle Hervorragung der Nordgrenze der Aequatorealzone, welche unter ca 13° n Breite gelegen war Die Lage derselben wurde bestimmt am 3, 5 und 17 October (s Tafel 8, Nr 4 und 6, Tafel 9, Nr 2) und ergaben sich die jovigraphischen Langen bei der angenommenen Rotationsdauer wie folgt

Oct	3,	16^h	51^m	m Zt	1 0	jovigr	Lange
-	5,	17	38	- -	22 4	-	-
-	17,	17	45	- -	47 9	-	-

Aus der Zunahme der Langen ist ersichtlich, dass die Rotation dieses Gebildes in einer bedeutend kurzeren Zeit, als 9^h9241 stattfand Ebenfalls abweichende Resultate ergab eine in derselben Zeit vorhandene, ahnlich gestaltete dunkle Hervorragung, dieselbe ergab Anfangs eine raschere, spater aber eine langsamere Rotation des Planeten Wie bereits erwahnt, sind derartige Beobachtungen uber die starke Beeinflussung der Rotationsbestimmungen, wenn man zu denselben Gebilde in der Region des Aequators verwendet, schon vielfach gemacht worden, ich kann daher mit obigen Werthen nur eine Bestatigung dieser Wahrnehmung geben, und zwar an einem dunklen Fleck, ebenso wie ich dies bereits für helle Gebilde gethan habe [2]) In den meisten Fallen scheint eine Eigenbewegung im Sinne der Rotation stattzufinden und somit die Geschwindigkeit des Umschwunges vermehrt zu werden, dass jedoch auch der entgegengesetzte

---

[1]) Die Abberration ist bei diesen sowie bei allen folgenden Zeitangaben, welche sich auf jovigr Langen beziehen nicht berucksichtigt da der Einfluss derselben auf die Beobachtungen erst nach Verlauf grosserer Zeit räume merklich wird und selbst dann fur vorliegenden Zweck vernachlässigt werden kann Der veränderten Stellung von Erde und Jupiter ist Rechnung getragen

[2]) S pag 89

Fall eintreten kann, bestätigt schon H. SCHRÖTER[1]), wenn er schreibt: »Dass indessen von Zeit zu Zeit auch Ostwinde dem Rotationsschwunge entgegen wehen, wird aus der oft zurückgehaltenen und verzögerten Bewegung des so vielfältig beobachteten glänzenden Lichtflecks und westlichen Grenze des südlichsten Streifs sowohl, als auch besonders des länglichen Lichtflecks und des schwärzlich dunkeln Flecks, welcher im Jan. und Febr. (1787) beobachtet wurde, höchst wahrscheinlich.« Die Gewalt der Strömungen muss sehr beträchtlich sein, da sie das Resultat der Umdrehungszeit so stark zu beeinflussen im Stande ist, es war mir daher von Interesse, zu ergründen, ob die an der Südgrenze des Aequatorealstreifens in den Jahren 1870 und 1871 so deutlich erkennbaren, oft sehr scharf markirten hellen, ovalen Wolken wohl irgend welche Beständigkeit in Form und Lage zeigten, oder ob sie fortwährenden Veränderungen unterworfen waren. Ich bestimmte zu diesem Zwecke von einer grossen Anzahl derselben die jovigraphische Länge ihrer Anfangs- und Endpunkte und lasse die Resultate der einzelnen Bestimmungen hier folgen.

Datum			M. Zeit		Jovigraphische Länge der Wolke: Anfang	Ende	Mitte I	II	III	IV	Ausdehnung	
1871	Oct.	9	16h	19m	150°	167°		159°			17°	
	-	9	16	19	183	199		191			16	
	-	9	16	19	215	238		227			23	
	-	14	16	32	124	142		133			18	
	-	14	16	32	159	171		165			12	Zwei zusammen
	-	14	16	32	171	189		180			18	hängende Wolken
	-	15	16	45	295	320				308°	25	
	-	15	16	45	327	342				335	15	
	-	15	16	45	352	364				358	12	
	-	15	16	45	373	391	22°					
	-	16	16	46	180	198		189			18	
	-	16	16	46	203	221			212°		18	
	-	16	17	43	169	186		178			17	
	-	16	17	43	190	205			198		15	
	-	17	16	47	45	59	52				14	
	-	17	16	47	69	84	77				15	
	-	17	17	45	359	20	10				21	Zwei zusammen
	-	17	17	45	20	34	27				14	hängende Wolken
	-	18	16	31	255	272			264		17	Zwei zusammen
	-	18	16	31	272	284			278		12	hängende Wolken
	-	18	16	31	295	310				303	15	
	-	18	17	46	199	215			207		16	

[1]) J. H. SCHRÖTER's Beiträge zu den neuesten astronomischen Entdeckungen pag. 121 und 122.

Datum			M. Zeit		Jovigraphische Länge der Wolke: Anfang	Ende	Mitte I	II	III	IV	Ausdehnung	
1871	Oct.	18	17^h	46^m	221°	236°			229°		15°	
	-	18	17	46	243	260			252		17	
	-	19	17	30	108	128		118°			20	Zwei zusammen
	-	19	17	30	128	151		140			23	hängende Wolken
	-	20	16	28	327	341				334°	14	
	-	20	16	28	18	36	27°				18	
	-	24	17	13	26	45	36				19	
	-	24	17	13	57	71	64				14	
	-	24	17	13	77	92	85				15	
	-	28	16	38	180	199			190		19	
	-	28	16	38	203	214			209		11	
	Nov.	3	16	21	355	12	4				17	
	-	3	16	21	21	35	28				14	
	-	3	16	21	45	62	54				17	
	-	3	18	33	290	306				298	16	
	-	3	18	33	308	314				311	6	
	-	3	18	33	320	332				326	15	
	-	6	16	23	282	301				292	19	
	-	6	18	51	177	192			185		15	
	-	6	18	51	202	212			207		10	
	-	6	18	51	216	225			221		9	
	-	11	15	46	249	255			248		15	Drei zusammen-
	-	11	15	46	255	272			264		17	hängende Wolken
	-	11	15	46	272	285			279		13	
	-	11	19	1	132	149		141			17	
	-	11	19	1	154	172		163			18	
	-	11	19	1	174	191		183			17	
	-	12	15	52	101	116		109			15	
	-	12	15	52	127	134		131			7	Zwei zusammen
	-	12	15	52	134	149		142			15	hängende Wolken
	-	12	18	45	20	47	34				27	
	-	12	18	45	51	67	59				16	
	-	13	17	7	281	290				286	9	
	-	13	17	7	294	303				299	9	
	-	13	17	7	306	315				311	9	
	-	13	18	55	207	217			212		10	
	-	17	18	36	332	344				338	12	

Datum		M. Zeit		Jovigraphische Länge der Wolke: Anfang	Ende	Mitte I	Mitte II	Mitte III	Mitte IV	Ausdehnung
Nov.	17	18^h	36^m	346°	367°				357°	21°
-	17	18	36	11	26	19°				15
-	18	18	9	211	225			218°		14
-	18	18	9	231	246			239		15
-	18	18	9	252	7	0				15
-	19	16	30	94	110		102°			16
-	19	16	30	120	136		128			16
-	19	16	30	144	161		153			17
-	25	19	15	174	194			184		20
-	25	19	15	202	218			210		16
-	25	19	15	226	247			237		21
Dec.	1	16	32	117	127		122			10
-	1	16	32	135	153		144			18
-	2	18	50	235	247			241		12
-	2	18	50	258	275			267		17
-	10	19	14	101	112		107			11
-	10	19	14	118	131		125			13
-	21	10	42	165	179		172			14
-	21	10	42	184	195			190		11
-	21	10	42	208	233			221		25
-	24	18	16	151	165		158			14
-	24	18	16	174	185		180			11
-	24	18	16	194	204			199		10
-	25	10	46	302	322				312	20
-	29	8	41	126	140		133			14
-	29	8	41	148	163		156			15
-	29	8	41	166	176		171			10
-	29	11	35	9	27	18				18
-	30	10	55	271	285				278	14
-	30	10	55	291	303				297	12
-	30	10	55	311	325				318	14
-	31	9	34	142	158		150			16
-	31	9	34	163	174		169			11
-	31	9	34	185	198			192		13
-	31	12	0	64	85	75				21
-	31	10	0	91	110		101			19

Datum			M. Zeit		Jovigraphische Länge der Wolke: Anfang	Ende	Mitte I	II	III	IV	Ausdehnung
1872	Jan.	1	12h	40m	246°	260°			253°		14°
	-	1	12	40	268	284				276°	16
	-	1	12	40	295	310				302	17
	-	6	9	28	310	324				317	14
	-	6	9	28	331	343				337	12
	-	11	9	48	258	278		268°			20
	-	11	9	48	283	296				290	13
	-	18	10	30	278	299				289	21
	-	18	10	30	310	323				317	13
	-	19	9	32	155	181		168			26
	-	19	9	32	187	204			196		17
	-	19	9	32	213	227			220		14
	-	26	9	51	222	234			228		12
	Febr.	1	10	4	332	350				341	18
	-	1	10	4	1	12	7°				11
	-	1	10	4	24	38	31				14
	-	5	9	54	132	145		139			13
	-	5	9	54	152	166		159			14
	-	11	10	43	259	270			265		11
	-	11	10	43	281	294				288	13
	-	13	10	55	304	318				311	14
	-	13	10	55	323	335				329	12
	-	26	10	5	199	215			207		16
	-	26	10	5	225	250			238		25
	März	1	9	40	343	363				353	20
	-	1	9	40	6	22	14				16
	-	2	7	5	255	279			267		24
	-	2	7	5	289	308				299	19
	-	4	6	48	317	333				325	15
	-	4	6	48	338	349				344	11
	-	4	6	48	356	10	3				14
	-	7	10	23	100	114		107			14
	-	7	10	23	124	139		132			15
	-	7	10	23	146	164		155			18
	April	1	7	23	181	198			190		17
	-	1	7	23	220	236			228		16
	-	1	7	23	247	263			255		16

Datum		M. Zeit	Jovigraphische Lange der Wolke: Anfang	Ende	Mitte I	II	III	IV	Ausdehnung
April	11	$7^h\ 35^m$	336°	352°				344°	16°
-	11	7 35	356	2				359	6
-	11	7 35	8	13	11°				5
-	11	7 35	21	37	29				16
-	25	8 15	353	15	4				22
-	25	8 15	25	52	39				27

Der besseren Uebersicht wegen wurden in obiger Tabelle die jovigraphischen Langen der Mitten der verschiedenen Wolken nach den vier Quadranten gesondert. Man bemerkt so mit Leichtigkeit, dass eine, der Rotation des Planeten von $9^h 9241$ entsprechende Wiederkehr der Gebilde, nach Verlauf eines einigermassen langeren Zeitraumes, nicht statt hatte. Von einem Tage zum zweiten oder dritten kann man zuweilen, bei der Annahme einer durch Winde beschleunigten Geschwindigkeit der Massen, eine Identitat der Wolken annehmen, im Allgemeinen aber sieht man, dass die Langsausdehnung der einzelnen Gebilde fortwahrenden Veranderungen unterliegt, dass entweder eine grossere Wolke sich in kleinere auflost, oder dass eine Anzahl kleinerer zu einer grosseren zusammenruckt. Zu Rotationsbestimmungen wurden diese Objecte gar nicht geeignet sein.

Sammtliche dunkle Knoten, welche im Nordstreifen (+22.6 jovigr. Breite) beobachtet wurden, zeigten ebenfalls keine Bestandigkeit. Nach und nach waren an allen Stellen des Streifen-Umfanges dergleichen gesehen worden.

Abweichend hiervon ergaben mehrere isolirte streifenartige, dunkle Gebilde unter ca. 30° nordlicher Breite (s. die Zeichnungen 10, 11 und 12 auf Tafel 9, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 und 11 auf Tafel 10, 6 und 11 auf Tafel 11) zum Theil eine gute Uebereinstimmung mit der bekannten Rotationsdauer. Ich setze die berechneten jovigr. Langen derselben hierher:

Datum			M. Zeit	Jovigraphische Langen: a	b	c	d	Abstand cd
1871	Nov.	3	$16^h\ 21^m$	15°	—	—	—	—
	-	3	18 33	—	—	293°	318°	25°
	-	6	16 23	—	—	296	323	27
	-	11	15 46	—	—	303	329	26
	-	11	19 1	—	147°	—	—	—
	-	12	15 52	—	156	—	—	—
	-	12	18 43	17	—	—	—	—
	-	13	17 7	—	—	296	325	29
	-	17	18 36	28	—	310[1])	—	—

[1]) Nahe am Rande beobachtet, daher etwas unsicher.

Datum			M. Zeit	Jovigraphische Längen a	b	c	d	Abstand cd
1871	Nov.	18	16h 38m	—	—	297°	321°	24°
	-	19	16 30	—	162°	—	—	—
	Dec.	25	10 46	—	—	290	315	25
1872	Jan.	1	12 40	—	—	294	—	—

Da obige 4, mit a, b, c, d bezeichneten dunklen Streifenanfänge anscheinend in einer Breite lagen, so vermuthete ich Anfangs, dass sie sich zu einem rund um das Planetenellipsoid herumgehenden Streifen schliessen würden, es trat dies jedoch nicht ein, denn trotz der intensiven Dunkelheit, mit der zumal c und d auftraten, verblassten sämmtliche Gebilde und verschwanden schliesslich ganz. Es ist auffallend, dass die Streifenstücke a und b eine etwas raschere Bewegung, als der Rotation entspricht, erkennen lassen, während c und d ihre Geschwindigkeit sowohl vergrösserten als verlangsamten, dabei ungefähr immer denselben gegenseitigen Abstand behaltend.

Um auch südliche Breiten des Planeten zu untersuchen, wurden von zwei gut markirten Stellen des auf Tafel 12, Fig. 1 und 3 deutlich angegebenen schrägen Streifens, nämlich dem Schnittpunkte desselben mit der Südgrenze der aequatorealen Zone und dem weiter südlich liegenden dunklen Knoten, die jovigraphischen Längen für verschiedene Beobachtungstage berechnet. Das Resultat ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

Datum			M. Zeit	Jovigr. Längen: Schnittpunkt ca. −10° j. Br.	Knoten ca. −23° j. Br.
1871	Dec.	25	10h 46m	272°	316°
	-	30	10 55	280	—
1872	Jan.	1	12 40	288	—
	-	6	9 49	—	309
	-	11	9 48	266	309
	-	18	10 30	273	320
	März	2	7 5	265	303

Hält man sämmtliche vorstehende Beobachtungen zusammen, so ergiebt sich, dass im Allgemeinen in den mittleren Breiten des Planeten eine grössere Stabilität in den oberen Schichten der Atmosphäre stattfindet, als in der Nähe des Aequators, wo die Geschwindigkeit der rotirenden Massen in der Regel durch Winde vergrössert wird.

Schon SCHROETER[1]) weist darauf hin, wenn er sagt: »Auch hier zeigt sich allenthalben die merkwürdigste Analogie, wenn man die verschiedenen atmosphärischen Bewegungen im Jupiter mit den Passat-Moussons und irregulären Winden unserer Erde in Vergleichung stellt

1) Beiträge zu den neuesten astronomischen Entdeckungen pag. 122.

Zwar ist der allgemeine bestandig dauernde Wind, welcher nach so vielen Berichten zwischen den Wendekreisen unserer Erde wehet, nicht wie im Jupiter ein West-, sondern ein dem Rotationsschwunge entgegen gehender Ostwind, allein etc.« Gerade dieser Einwand, den SCHROTER selbst anfuhrt, scheint mir die beste Stutze für die Richtigkeit der Annahme, dass Passatstromungen stattfinden. Wenn dieselben an der Oberflache des Jupiter dem Rotationsschwunge entgegen wehen, so mussen sie in den hoheren Schichten der Atmosphare, welche wir doch nur beobachten konnen, eine entgegengesetzte Bewegung anzeigen, entsprechend den Vorgangen auf unserer Erde, entsprechend dem Circulationsgesetz, welches für diese Passatstromungen als richtig gilt. Nimmt man an, dass irgend ein diaphanes Gasgemisch, vielleicht von einer ahnlichen Zusammensetzung wie unsere irdische Atmosphare, den Jupiter umgiebt, so werden in diesem Luftmeere durch die starkere Insolation am Aequator circulirende Stromungen zwischen Polen und Aequator entstehen, deren Kraftwirkung sich auf die uns sichtbaren Gebilde der Atmosphare ubertragt. Da die Richtung der entstehenden Winde niemals eine rein aequatoreale sein kann, sondern eine Veranderung der jovigr. Breite der bewegten Massen Erforderniss zum Entstehen des Passats ist, so ist es allerdings merkwurdig, dass die Gebilde, an denen man bisher eine Eigenbewegung wahrgenommen hat, eine merkliche Breitenveranderung nicht erfahren haben. Es scheint somit nur die aequatoreale Componente der Windkraft zur Wirkung zu kommen, wahrend die andere Componente Formveranderungen, wie sie z. B. bei den hellen Wolken des sudaequatorealen Wolkenzuges von mir beobachtet wurden, hervorbringt. Dass ubrigens diese letztere Componente im Verhaltniss betrachtlich kleiner sein wird, als bei dem Erdpassat, dass also die Richtung der Stromung einen nur kleinen Winkel mit der Rotationsrichtung machen muss, ist die unbedingte Folge davon, dass bei der ca. 25 mal geringeren Warme-Wirkung das Abfliessen der Luft vom Aequator nach den Polen mit betrachtlich geringerer Geschwindigkeit erfolgen muss. Ein Theilchen der Atmosphare, welches sich vom Aequator nach einer etwas nordlicheren oder sudlicheren Breite begiebt, wird in der dazu nothigen Zeit vermoge seiner raschen Umschwungbewegung eine grosse Strecke westwarts gegangen sein, seine wahre Bahn wird daher mit der Rotationsrichtung keinen betrachtlichen Winkel machen. Je geringer nun die Breitenanderung ist, desto weniger wurde allerdings eine verschiedene Rotationsdauer an den Gebilden der Planetenatmosphare zu beobachten sein. Man kann sich jedoch leicht durch Rechnung uberzeugen, dass schon eine geringe Breitenanderung im Stande ist, ein stark abweichendes Resultat der Rotationsbestimmung zu bewirken.

Nimmt man die halbe grosse Axe des Jupiter-Ellipsoides zu 9450 geogr. Meilen und das Verhaltniss der Axen zu 0.937 an, so ergiebt sich die Geschwindigkeit eines Punktes am Aequator zu 1.662 geogr. Meilen in der Secunde. Diese Geschwindigkeit nach einer Breite von 7°8 (z. B. Nordgrenze des Aequatorealstreifens) ubertragen, wurde eine Rotation des Planeten von $9^h8195 = 9^h\ 49^m\ 10^s$ ergeben. Dies wurde aber einer Eigenbewegung im Sinne der Rotation von 404 par. Fuss in der Secunde oder 63.7 geogr. Meilen in der Stunde entsprechen. Eine Geschwindigkeit, welche die von J. SCHMIDT in Athen 1852 an einem hellen Fleck des Jupiter beobachtete um mehr als das Doppelte ubertrifft. SCHMIDT fand als betrachtliche Abnormitat eine Rotationsdauer dieses Gebildes von $9^h8758 = 9^h\ 52^m\ 33^s$. Aehnliche Werthe

resultiren aus der Beobachtung der auf pag 109 erwahnten dunklen Hervorragung unter 13° nordlicher Breite, welche am 3, 5 und 17 October 1871 die jovigr Langen 1 0, 22°4 und 47 9 hatte Bezeichnet man die drei Beobachtungen der Reihe nach mit *A*, *B* und *C*, so ergiebt sich fur die Combination

AB	die Rotationsdauer	von	9^h8033
AC	-	-	9 8865
BC	-	-	9 8996
		Mittel	$9^h8631 = 9^h\ 51^m\ 47^s$

Es scheint somit wenigstens nachgewiesen zu sein, dass die geringeren Umdrehungszeiten, die oft gefunden werden, ihren Ursprung in Passatstromungen haben konnen, denn die fur eine bestimmte Breite berechneten Abweichungen zeigen sich betrachtlich grosser als die wirklich beobachteten, so dass fur Ueberwindung von Reibungs- und anderen Widerstanden, die bei der Rechnung nicht berucksichtigt wurden, ein guter Theil motorischer Kraft reservirt bleibt

O Lohse